UNIVERSITÉ DE MONTPELLIER N° 25

FACULTÉ DE MÉDECINE

LES
ORDURES MÉNAGÈRES

Leur Enlèvement
Leur Nocivité
Leur Traitement

THÈSE

Présentée et publiquement soutenue à la Faculté de Médecine de Montpellier

Le 24 Janvier 1912

PAR

Raoul LEVIEIL

Né à Rouen, le 21 novembre 1883

Pour Obtenir le Grade de Docteur en Médecine

Examinateurs de la Thèse : BERTIN-SANS, Professeur, *Président.* — GRANEL, Professeur — GALAVIELLE, Agrégé — LAGRIFFOUL, Agrégé — *Assesseurs*

MONTPELLIER

IMPRIMERIE COOPÉRATIVE OUVRIÈRE

14, Avenue de Toulouse et Rue Dom-Vaissette

1912

LES ORDURES MÉNAGÈRES

UNIVERSITÉ DE MONTPELLIER N° 25

FACULTÉ DE MÉDECINE

LES
ORDURES MÉNAGÈRES

Leur Enlèvement
Leur Nocivité
Leur Traitement

THÈSE

Présentée et publiquement soutenue à la Faculté de Médecine de Montpellier

ACAD.
LUGD.BAT.
BIBL.

Le 24 Janvier 1912

PAR

Raoul LEVIEIL

Né à Rouen, le 21 novembre 1883

Pour Obtenir le Grade de Docteur en Médecine

Examinateurs de la Thèse
- BERTIN-SANS, Professeur, *Président.*
- GRANEL, Professeur
- GALAVIELLE, Agrégé
- LAGRIFFOUL, Agrégé

Assesseurs

MONTPELLIER

IMPRIMERIE COOPÉRATIVE OUVRIÈRE

14, Avenue de Toulouse et Rue Dom-Vaissette

1912

PERSONNEL DE LA FACULTÉ

Administration

MM. MAIRET (✲)	Doyen.
SARDA	Assesseur.
IZARD	Secrétaire

Professeurs

Clinique médicale	MM. GRASSET (✲). Chargé de l'enseig[t] de pathol. et thérap. génér.
Clinique chirurgicale	TEDENAT (✲).
Clinique médicale	CARRIEU.
Clinique des maladies mentales et nerveuses	MAIRET (✲).
Physique médicale	IMBERT.
Botanique et histoire naturelle médicales	GRANEL.
Clinique chirurgicale	FORGUE (✲).
Clinique ophtalmologique	TRUC (✲).
Chimie médicale	VILLE.
Physiologie	HEDON.
Histologie	VIALLETON.
Pathologie interne	DUCAMP.
Anatomie	GILIS (✲).
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie	ESTOR.
Microbiologie	RODET.
Médecine légale et toxicologie	SARDA.
Clinique des maladies des enfants	BAUMEL.
Anatomie pathologique	BOSC.
Hygiène	BERTIN-SANS (H.)
Pathologie et thérapeutique générales	RAUZIER. Chargé de l'enseignement de la clinique médicale.
Clinique obstétricale	VALLOIS.
Thérapeutique et matière médicale	VIRES.

Professeurs adjoints : MM. De ROUVILLE, PUECH, MOURET.

Doyen honoraire : M. VIALLETON.

Profes. honoraires : MM. E. BERTIN-SANS (✲), GRYNFELTT, HAMELIN (✲).

Secrétaire honoraire : M. GOT.

Chargés de Cours complémentaires

Clinique ann. des mal. syphil. et cutanées	MM. VEDEL, agrégé.
Clinique annexe des maladies des vieillards	LEENHARDT, agrégé.
Pathologie externe	LAPEYRE, agr. lib. ch. de c.
Clinique gynécologique	De ROUVILLE, prof.-adj.
Accouchements	PUECH, profes.-adjoint.
Clinique des maladies des voies urinaires	JEANBRAU, ag. lib. ch. de c.
Clinique d'oto-rhino-laryngologie	MOURET, profes.-adj.
Médecine opératoire	SOUBEYRAN, agrégé.

Agrégés en exercice

MM. GALAVIELLE.	MM. LEENHARDT.	MM. DELMAS (Paul).
VEDEL.	GAUSSEL.	MASSABUAU.
SOUBEYRAN.	RICHE.	EUZIERE.
GRYNFELTT (Ed.)	CABANNES.	LECERCLE.
LAGRIFFOUL.	DERRIEN.	FLEIG (ch. d. fonct.)

Examinateurs de la thèse :

MM. BERTIN-SANS, *Président.*	MM. GALAVIELLE, *Agrégé.*
GRANEL, *Professeur.*	LAGRIFFOUL, *Agrégé.*

La Faculté de Médecine de Montpellier déclare que les opinions émises dans les dissertations qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leur auteur ; qu'elle n'entend leur donner ni approbation, ni improbation.

A LA MÉMOIRE DE MON PÈRE

A MA MÈRE

En témoignage de ma profonde affection.

A MES AMIS ET AMIES

R. LEVIEIL.

A MON PRÉSIDENT DE THÈSE

MONSIEUR LE DOCTEUR BERTIN-SANS

PROFESSEUR D'HYGIÈNE A LA FACULTÉ DE MÉDECINE

R. LEVIEIL.

AVANT-PROPOS

Arrivé à la fin de nos études médicales, nous sommes heureux de profiter de l'occasion qui nous est offerte de remercier tous les maîtres qui nous ont initié à la connaissance de la médecine ; en particulier, lors de nos débuts à l'Ecole de Médecine de Rouen, MM. les professeurs Ollivier, Dévé et Bataille, ainsi que M. le docteur Fortin.

Bien que nous ne soyons resté qu'une année dans la Faculté de Médecine de Montpellier, nous avons pu en toute occasion apprécier le magistral enseignement et le bon accueil de ses maîtres.

Nos remerciements bien vifs iront aussi à MM. les professeurs Granel, Galavielle et Lagriffoul, qui ont bien voulu faire partie de notre jury.

Quant à M. le professeur Bertin-Sans, notre président de thèse, qui nous a si aimablement aidé dans la rédaction de notre travail, qu'il reçoive ici, avec nos hommages les plus respectueux, l'expression de notre profonde reconnaissance pour le grand honneur qu'il nous fait.

PRÉFACE

Nous avons pensé faire œuvre utile en prenant comme sujet de notre thèse la discussion et la description des faits se rapportant aux ordures ménagères, car nous avons été frappé dès le début de nos recherches par les maigres progrès effectués depuis des siècles dans leurs modes de collecte et de destruction.

Il faut cependant remarquer que, depuis quelques années, les Congrès d'hygiène et les hygiénistes se sont alarmés de cet état de choses ; ils ont fait comprendre que la voie publique était le grand réceptacle d'une foule de détritus et de matières sans cesse en état de décomposition, que c'était le principal foyer ou se développent et se propagent les germes, les microbes et le méphitisme, que c'était enfin le réservoir commun où par excellence se prennent la plupart des maladies contagieuses engendrées par l'insalubrité publique.

Les services des voiries et les municipalités ont entendu ces justes récriminations et nous devons constater qu'actuellement toutes les villes ou presque toutes cher-

chent à réformer leurs services, au mieux des intérêts des habitants et de ceux qui sont chargés du nettoyage des rues.

C'est pourquoi, après avoir cité les modes et les inconvénients des anciens systèmes, et avoir dit comment et pourquoi ces opérations étaient la négation évidente de tous les principes de l'hygiène ; après avoir essayé de prouver par quelques exemples typiques la nocivité des ordures abandonnées à elles-mêmes ou mal traitées, nous indiquerons enfin les moyens modernes de collecter et de détruire les immondices qui nous ont paru donner ou devoir offrir le maximum de sécurité.

Les renseignements ou les statistiques que nous avons intercalés dans notre ouvrage aux endroits qui leurs convenaient, viennent des réponses faites par les services de la voirie des villes citées, aux questions que nous leur avions posées ; nous en profiterons pour remercier Messieurs les directeurs des voiries ou des bureaux d'hygiène des villes citées, de l'amabilité avec laquelle ils ont éclairé nos recherches.

LES ORDURES MÉNAGÈRES

PREMIÈRE PARTIE

ENLÈVEMENT

CHAPITRE PREMIER

Aperçu historique. — Réglementation

Ce n'est pas d'aujourd'hui seulement que l'on s'est aperçu des inconvénients présentés par les ordures ménagères. Les nombreuses ordonnances rendues à ce sujet dans le cours des siècles passés démontrent que cette question a vivement préoccupé ceux qui étaient chargés du soin de la santé publique.

Peu de documents ayant subsisté sur la matière, nous ignorons ce que devenaient les gadoues dans les cités antiques. Cependant, Tite-Live signale que le second Tarquin entreprit l'exécution de la grande Cloaque, réceptacle de toutes les immondices de Rome : «... Foros in circo faciendos, cloacamque maximam, receptaculum omnium purgamentorum urbis, sub terram agendam : quibus duodus operibus vix nova haec magnificentia quidquam adaequare potuit..... »

Les ordures étaient peut-être enlevées et mises en tas, Cicéron parlant de gens qui « luta et limum aggerebant ». Enfin, certains auteurs et quelques inscriptions révèlent l'existence des « curatores viarum » et des « curatores cloacarum urbis ».

Néanmoins, on peut penser que la plus grande partie des immondices de Rome étaient jetées dans le Tibre (1).

En France, il n'apparaît pas que l'on se soit beaucoup préoccupé de l'hygiène publique avant Philippe-Auguste. Ce dernier, faisant paver les rues de Paris en 1184, semble avoir été le premier roi dont l'attention ait été attirée par les conditions de salubrité déplorables dans lesquelles se trouvait alors la capitale.

En 1348, une ordonnance du Prévôt de Paris, confirmée par le roi Jean, prononça, pour la première fois, des amendes pour défaut de nettoiement. En 1356, nouvelle confirmation de l'ordonnance du Prévôt à laquelle est ajoutée « défense aux habitants de faire amas de matières puantes », à peine de 60 sous d'amende.

Les habitants louaient en commun des voitures pour

---

(1) Comme on le fait encore dans quelques villes où le service de la voirie est rudimentaire.

transporter les ordures ménagères hors de la ville, mais les voituriers, au lieu de se rendre dans la plaine de Saint-Denis ou de Gentilly, trouvaient plus simple de déverser leur tombereaux à l'intérieur de la ville, sur certaines places. Vers le milieu du XIVe siècle, la place Maubert, où se trouvait un marché, étaient tellement encombrée, que les marchandes de la halle « en furent chassées par la puanteur ». En 1389 seulement, on se décida à débarrasser la place des immondices qui l'obstruaient et la dépense fut couverte par une taxe imposée aux voisins et aux marchands.

A partir de 1392, il en coûtait 40 sous d'amende à celui qui enfreignait la défense de porter des immondices sur la place de la Grève, et en 1395 une nouvelle ordonnance ajoutait la prison « au pain sec et à l'eau » pour les contrevenants aux prescriptions antérieures.

Ce n'est qu'en 1396 que fut organisée une corporation de voituriers chargés de l'enlèvement et de l'évacuation des gadoues. Ils recevaient 10 deniers parisis pour conduire leurs tombereaux hors de la ville.

Charles VI en 1399 soumit à l'obligation de balayer à leurs frais, le devant de leurs hôtels, les princes du sang, les gens d'église et de robe, sous peine de grosses amendes ou de saisie de leurs biens. Son arrêté du 13 mars 1416 indique qu'en plus de la voirie mentionnée par le règlement de police du 28 juin 1404, et qui se trouvait au-dessous de l'écorcherie aux chevaux, située près du castel du Louvre et où les chirurgiens étaient tenus de verser le sang provenant de leurs opérations, il en fondait une deuxième, celle des Tuileries Saint-Honoré.

Ces ordonnances se renouvellent dans tout le cours du XVe siècle, et en 1506, pour créer les ressources nécessitées par les frais d'enlèvement et de nettoiement

des rues de Paris, le Parlement impose une première taxe générale et permanente sur les bourgeois. François Ier, en 1539, rend une importante ordonnance sur la police des rues, complétant les dispositions antérieures.

Mais, si dès le XIVe siècle la voirie était, à Paris, soumise à certaines prescriptions, les mesures concernant l'enlèvement des boues et immondices des autres villes du royaume ne sont édictées que dans les règlements de Police générale du 4 février 1567, sous Charles IX, et du 21 novembre 1577, sous Henri III.

Henri III, en 1577, par ses lettres patentes, renouvelle les arrêtés précédents du Parlement ; il crée de nouvelles voiries au faubourg Saint-Marcel, au faubourg Saint-Germain, il aggrandit celle de Montfaucon qui datait du XIIe siècle et qui, en outre, était un champ d'exposition et de supplice.

Henri IV, en 1608, renouvelle aussi les ordonnances de ses prédécesseurs, et nous apprenons, par un arrêt du Conseil, daté de 1639, qu'il y avait à Paris 7 voiries sises à la porte Saint-Victor, à la porte de la Conférence (quai de Billy), à la porte Montmartre, à la porte Saint-Lazare, à la porte du Temple (ce dépôt devait contenir une énorme quantité de détritus, car on rapporte que lorsque le prévôt Hugues Aubriot eut terminé, en 1383, la deuxième enceinte fortifiée près de la porte du Temple, il y avait un dépôt de détritus dont le volume devint tel, qu'il dominait le rempart), à Montfaucon, enfin, au Pré aux Clercs pour le faubourg Saint-Germain (1).

---

(1) Planard, dans son livret du Pré au Clercs, exagère donc un peu trop les agréments de cet endroit quand il écrit :

Au XVIII[e] siècle, exactement en 1781, toutes les voiries furent supprimées, à l'exception de celles de Montfaucon qui, à partir de 1790, devint le dépôt unique des déjections de la ville. Les matières y étaient apportées et placées dans des réservoirs où, petit à petit, les parties solides, seules utilisées à cette époque, se séparaient des liquides qui s'écoulaient par un égout dans la Seine, ou qui se perdaient dans des puisards.

Montfaucon, enfermé dans les nouvelles habitations, par l'extension prise par Paris, devint un séjour impossible. Par une ordonnance du 9 juin 1817, la ville de Paris fut autorisée à disposer de trente hectares dans la forêt de Bondy pour y installer une nouvelle voirie.

Le choix de cet emplacement avait été dicté par la facilité des transports, qui pouvaient être faits par le canal de l'Ourcq. L'établissement de Bondy devait s'ouvrir en 1816, mais l'opposition des habitants fut telle, que l'administration employa douze ans (1816 à 1828) pour triompher de cette résistance.

Le produit des vidanges, qui était en 1791 de 51 mètres cubes par jour, ne dépassait pas 250 mc. en 1816, il s'élevait à 300 mc. en 1828, à 2.000 en 1880, et aujourd'hui, ainsi que l'indique la statistique qui suivra, il s'élève à 5.500 mc. par jour. Sous l'administration du préfet de police Dubois, en 1802, fut créé un Conseil de Salubrité ayant dans ses attributions la détermination des meilleurs modes de nettoiement, l'évacuation des boues, etc., et le décret du 18 décembre 1848 orga-

---

« Les rendez-vous de noble compagnie
» Se donnent tous en ce charmant séjour,
» Et nous voulons y passer notre vie
» A célébrer le champagne et l'amour. »

nise les Conseils d'Hygiène et de Salubrité dans chaque arrondissement de France.

Avant 1870, Haussmann, alors préfet de Paris, ayant voulu forcer les habitants à garder leurs immondices chez eux jusqu'au passage des tombereaux le matin, des manifestations bruyantes, dit Brunfaut, dans son traité sur les « Odeurs de Paris », se produisirent et l'administration jugea prudent de laisser infecter les rues de la ville pendant toute la nuit et une partie de la matinée pour assurer aux chiffonniers leurs moyens d'existence ; un des arguments qui eut une grande valeur sur l'entourage de l'empereur, fut que les chiffonniers étaient un élément précieux pour la sécurité des rues pendant la nuit ; dispersés un peu partout, munis d'une lanterne, que de vols et de crimes ils empêchaient, disait-on, car à cette époque, ou plutôt vers 1880, on comptait 7.000 individus reconnus par la Préfecture et autant au moins de non reconnus ; et pourtant garder les chiffonniers, c'est continuer à rendre nos rues infectes pendant les heures du matin, c'est, chaque coup de crochets remuant un tas, amener des odeurs malfaisantes et mettre en liberté des germes contraires à la salubrité.

Malgré toutes ces prescriptions, les habitudes ne se modifiaient guère, et ce n'est qu'à partir de l'arrêté du 24 novembre 1883 du préfet Poubelle que l'on commença, à Paris, à mettre les ordures ménagères dans des boîtes déposées devant les portes quelques instants avant le passage des tombereaux et que l'on cessa de répandre les ordures en tas sur la chaussée où elles étaient livrées aux chiffonniers qui transformaient les rues en champ d'épandage.

En province, on suivit timidement cet exemple, mais il existe encore quelques grandes villes où le dépôt des ordures ménagères sur la voie publique n'est pas réglementé.

Dates des arrêtés portant obligation pour les habitants de déposer les ordures ménagères dans des récipients et leur défendant de les mettre en tas sur la chaussée.

Lyon	Dernier arrêté 27 octobre 1910.
Clermont-Ferrand	6 octobre 1910.
Roubaix	9 décembre 1872.
Lille	1897.
Nimes	Pas d'arrêté. La possession des poubelles est facultative.
Marseille	Arrêtés prescrivant de remettre les détritus aux préposés du service public du nettoiement : 5 février 1868, 10 mars 1879, 8 juillet 1908.
Nice	25 janvier 1898.
Troyes	Pas d'arrêté.
Orléans	14 mars 1897, 19 septembre 1901, 20 juin 1910.
Amiens	Pas d'arrêté.
Montpellier	12 janvier 1903.
Grenoble	15 avril 1904.
Caen	8 septembre 1900.
Cherbourg	Pas d'arrêté.
Nancy	1882.
Le Havre	Pas de réponse.
Nantes	Dernier arrêté, 27 janvier 1910.
Reims	18 octobre et 7 novembre 1894.
Rennes	Pas d'arrêté.
Saint-Etienne	18 novembre 1910.

CHAPITRE II

Des procédés d'enlèvement et de transport des ordures ménagères dans quelques villes

L'organisation du service d'enlèvement des ordures ménagères, tel qu'il existe de nos jours, remonte au XIV^e^ siècle ; et depuis cette époque les mêmes procédés sont restés en usage, sans amélioration bien sensible.

Alors que toutes les industries insalubres ont été réglementées, alors que l'on a codifié leurs moindres détails avec une minutie parfois gênante, que l'on s'est attaché à perfectionner les conditions de travail, on a négligé presque totalement la question de l'enlèvement des ordures ménagères, pourtant si importante au point de vue de l'hygiène publique. On a discuté à perte de vue sur leur utilisation, on a cherché les meilleurs moyens de les détruire, mais on est resté indifférent au côté le plus intéressant.

Il est, cependant, de première nécessité pour une

grande agglomération d'avoir un service de nettoiement des voies publiques parfait. C'est aussi indispensable qu'un service d'eau bien organisé ou qu'un réseau d'égouts complet.

Le Congrès d'hygiène et de démographie qui s'est tenu à Bruxelles en 1903 a émis quelques considérations qu'il est intéressant de rapporter ici :

« Les ordures ménagères de toute espèce doivent être regardées comme dangereuses pour la santé.

» La conservation des ordures ménagères dans les habitations, leur collecte, leur enlèvement et leur destination finale doivent être réglés de telle façon que ni l'air, ni l'eau, ni les personnes, ni les objets quelconques puissent être souillés ni salis par elles, ni qu'on puisse élever contre elles d'objections au point de vue de l'hygiène.

» Ce but est atteint le plus sûrement par l'observance des règles suivantes :

» La conservation d'ordures dans les maisons, leur collecte, leur enlèvement et leur destination finale doivent faire l'objet de règlements spéciaux.

» La collecte, l'enlèvement et la destination finale des ordures ménagères doivent être assurés par les autorités locales, en régie, et non pas à l'entreprise.

» La production de poussière doit être soigneusement évitée dans les maisons, les rues et tous autres lieux.

» Tout maniement des ordures ménagères doit, autant que possible, être évité. Le triage doit être interdit.

» Pour conserver les ordures ménagères dans les habitations, on doit employer uniquement des récipients métalliques parfaitement étanches. Ces récipients auront des dimensions et une forme qui permettent de les manier aisément. Ils seront, si possible, en nombre double.

Quand cela est jugé nécessaire, les cendres doivent être séparées du reste des rebuts domestiques.

» Tous les bacs doivent être si possible collectés et enlevés le même jour.

» Après vidange, les bacs doivent être soigneusement nettoyés et, en temps d'épidémie, désinfectés.

» Les véhicules dans lesquels les ordures ménagères sont réunies et enlevées doivent être absolument étanches et tenus en parfait état de propreté.

» La collecte et l'enlèvement des ordures ménagères doivent se faire soit la nuit, soit pendant les premières heures de la matinée, avant l'établissement du trafic dans les rues.

» On doit disposer des ordures ménagères en toutes saisons immédiatement après leur enlèvement des maisons et sans les faire passer par des dépôts intermédiaires. »

*
* *

Par ce qui va suivre on pourra remarquer comment sont observées ces prescriptions.

L'usage des tombereaux découverts est général dans presque toutes les villes de France, à part quelques très rares exceptions. Le chiffonnage se pratique partout et les solutions proposées sont les unes impraticables, les autres tellement onéreuses qu'il ne faut point songer à les appliquer.

A Paris, la collecte et le transport des ordures se font de la façon suivante : Un récipient fermé par un couvercle qui doit être maintenu propre et en bon état, dont la contenance est fixée à 100 litres et le poids, à vide, à

15 kilos, reçoit les ordures ménagères des locataires de l'immeuble. Le concierge dépose ce récipient (poubelle) sur le trottoir, au droit de la maison, quelques instants avant le passage des tombereaux et des équipes de boueux — qui commencent leur travail à 7 heures du matin en hiver, 6 heures en été — pour le rentrer dès qu'il a été vidé. En pratique, les boîtes sont sorties par des chiffonniers, nommés îlotiers, parce qu'ils exploitent le même îlot de maisons. Ces chiffonniers vident la poubelle sur une toile, enlèvent les matières ayant quelque valeur et remettent le restant dans le bac (à côté, quelquefois).

Trois ou quatre ouvriers sont attachés à chaque voiture ou « itinéraire » : un charretier pour l'attelage, un chiffonnier, agréé par l'administration, qui, placé sur le tombereau, vide les boîtes et ramasse ce qui a pu être laissé par les îlotiers, un cantonnier et une balayeuse. Chaque tombereau fait toujours le même trajet et l'enlèvement doit être terminé en deux heures. Le contenu de chaque boîte subit ainsi plusieurs manipulations, qui ne vont pas sans d'abondants dégagements de poussières.

Le chargement du tombereau terminé, les ordures sont recouvertes d'une bâche et la voiture est acheminée vers les usines de traitement ou vers les quais de chargement où les gadoues, déchargées dans des wagons, sont dirigées sur les départements environnants pour être employées comme engrais.

On pourrait croire que les wagons sont désinfectés, mais il n'en est rien, si étonnant que cela puisse paraître : la commission d'application du règlement du 12 novembre 1907, relatif au transport par voie ferrée des matières dangereuses ou infectes, ayant objecté « que la faible valeur des gadoues vertes ne permet pas de les frapper

d'une taxe de désinfection de 2 fr. par wagon ». La désinfection d'un wagon pourrait cependant être faite pour un prix moindre, devrait-on se contenter d'un simple lavage avec de l'eau additionnée d'un désinfectant quelconque. Mais la solution paraîtra peut-être trop simple.

Les ordures ménagères sont enlevées dans 16 arrondissements par des entrepreneurs employant des tombereaux d'une contenance de 6 mètres cubes environ, d'une hauteur qui doit être inférieure à 2 m. 40. Une bâche doit les recouvrir après le chargement effectué. Dans les quatre autres arrondissements (III^{e}, X^{e}, XIX^{e}, XX^{e}), l'enlèvement est fait par la ville elle-même au moyen de chariots à 4 roues beaucoup plus bas que les tombereaux ordinaires. La caisse de ces voitures est munie d'un dispositif permettant de soulever la dite caisse pour la vider. Le contenu peut être soustrait à l'action du vent par une bâche, ce qui est insuffisant comme fermeture ; il existe aussi dans quelques arrondissements des voitures fermées par des panneaux en bois, système Rivière, dans le genre de celles de Nice.

M. de Montricher, dans une communication faite en 1901 à l'Association française pour l'avancement des sciences, fait connaître que la collecte des ordures ménagères est effectuée, à Marseille, par 560 tombereaux opérant chacun sur 1 km. 500 et parcourant journellement 10 kilomètres se décomposant comme suit :

Aller à vide : 4 km. 500 en 2 heures ;
Collecte : 1 km. 500 en 2 heures ;
Retour chargé : 4 kilomètres en 3 heures,

transport de la limite d'agglomération au lieu d'emploi non compris.

Quatre ouvriers et deux chevaux sont employés par voiture. La plus grande partie des ordures ménagères est déchargée aux gares de la Joliette et du Prado pour être expédiée, par chemin de fer, dans les plaines de la Crau, à 72 kilomètres de Marseille, où les gadoues après traitement sont utilisées à la mise en valeur de grandes étendues de terrain (1).

D'après le même auteur, les détritus étaient autrefois accumulés dans la banlieue de Marseille. Une partie était vendue aux cultivateurs des environs, mais le surplus, devenant de plus en plus considérable, restait sur place ou était jeté clandestinement dans le Jarret, l'Huveaune ou les égouts.

On peut penser que cet état de choses amena ou tout au moins favorisa deux épidémies de choléra qui sévirent à Marseille, à la suite desquelles l'édilité marseillaise prit les mesures nécessaires (en 1885) pour faire conduire les gadoues en mer. Mais il arriva souvent que, par suite du mauvais temps, les mahonnes affectées à ce service restaient confinées dans le port. D'autre part, le vent et les courants ramenaient les détritus sur la côte, ce qui fit prévaloir, en 1887, le service actuel ayant pour base l'expédition des gadoues à grande distance.

A Rouen, on mettra bientôt en pratique le système suivant : Les ordures ménagères seront collectées dans

---

(1) Ce système est soumis à certaines conditions qui sont les suivantes : suppression de tout triage et manutention, couverture des quais et voies de chargement, arrimage sous bâche des matières aussitôt après leur chargement. Expédition des matières aussitôt chargées et bâchées à l'usine de traitement située en pleine Crau d'Arles.

de petites voitures à bras, à caisse amovible contenant un demi-mètre cube (on prévoit 800 caisses mobiles pour assurer le service). Ces voitures seront traînées par deux hommes, qui après avoir terminé le chargement de leur voiture iront dans un des 50 dépôts placés à l'intérieur de la ville, changer leur caisse pleine contre une vide, jusqu'à ce que toutes les ordures de leur secteur soient enlevées. Les caisses seront ensuite reprises par des camions automobiles pour être transportées à l'usine d'incinération. La moindre objection que l'on puisse faire à ce système est la présence de 50 dépôts d'ordures ménagères à l'intérieur de la ville.

A Montpellier, pour remplacer le système actuel de tombereaux découverts, on va mettre en pratique des tombereaux complètement clos, système Oschner, où une porte à glissière doit recevoir des poubelles également closes et s'adaptant parfaitement à l'ouverture ménagée dans le tombereau ; ce système assez identique à celui mis en service à Zurich, ainsi qu'on le verra plus loin, présente au premier abord toute garantie de salubrité. Hélas ! il est à craindre que les employés chargés du déversement des poubelles dans le banneau ne ménagent pas longtemps le système de glissières assez délicat, et bientôt, les portes disparaissant, l'état des choses redeviendra presque comme par le passé.

Dans toutes les autres villes françaises, sauf Clermont-Ferrand, Nice et Lyon, on utilise les tombereaux découverts, ainsi que la statistique qui suit le prouvera, et l'organisation du service d'enlèvement des détritus ne présente pas de particularité méritant d'être signalée.

Voici la première question que nous avions posée :

Quel est le mode de collecte des ordures ménagères dans votre ville ?

Tombereaux ou voitures fermées

AMIENS.

Tombereaux découverts, elles le seront bientôt au moyen de voitures fermées.

CAEN.

Tombereaux découverts. A partir du 1er mars 1912, banneaux fermés système Ritton, de Lyon.

CHERBOURG.

Tombereaux découverts.

CLERMONT-FERRAND.

Tombereaux fermés système Oschner (Ritton, concessionnaire à Lyon).

GRENOBLE.

Tombereaux découverts.

LE HAVRE.

Tombereaux découverts.

LILLE.

Tombereaux en bois non fermés, devant être recouverts de bâches après chargement.

LYON.

156 tombereaux découverts.

78 tombereaux hygiéniques fermés.

MARSEILLE.

Tombereaux découverts ordinaires de 2 à 4 mc., recouverts d'une bâche quand la collecte est terminée.

MONTPELLIER.

Collecte faite au moyen de tombereaux ouverts d'une contenance de 2 mc. environ.

Prochainement nouveau système fermé.

NANCY.

Voitures non fermées. A partir de 1912, voitures avec caisses mobiles fermées seront mises en service.

NANTES.

Tombereaux découverts.

NICE.

Voitures à deux roues de 3 mètres de gadoue fermées au moyen de panneaux en bois (4 panneaux par voiture).

NIMES.

Tombereaux découverts de 2 mc.

ORLÉANS.

Tombereaux découverts pendant la collecte et recouverts pendant le transport.

PARIS.

Tombereaux découverts.

Dans quelques arrondissements recouverts d'une bâche ou de panneaux.

REIMS.

Enlèvement à l'entreprise (11 lots) par 35 à 40 tombereaux découverts à un cheval avec 1 conducteur et 1 aide. Capacité du tombereau 2 mc. 500.

RENNES.

Tombereaux découverts.

ROUBAIX.

Tombereaux non fermés de la contenance de 1 mc. 500.

ROUEN.

Tombereaux découverts. Sous peu, un système de caisses fermées qui seront déversées dans une voiture fermée conduira les ordures à l'usine d'incinération.

SAINT-ÉTIENNE.

Tombereaux découverts qui sont une fois chargés recouverts d'une bâche. A partir de 1912, la collecte se fera au moyen de tombereaux hygiéniques complètement fermés.

TROYES.

Tombereaux découverts.

Voyons rapidement comment on opère dans quelques grandes villes de l'étranger.

A Charlottenbourg, près de Berlin, les habitants doivent posséder trois récipients et déposer dans l'un les matières inutilisables, dans l'autre ce qui peut avoir quelque valeur, dans le dernier les détritus ayant une valeur alimentaire (*sic*). Le contenu de ceux-ci est utilisé pour la nourriture de porcs appartenant à la ville. C'est là une idée bien allemande et l'on n'a pas fait mieux en fait de régie municipale. Il est à peine besoin de faire

remarquer que ce système n'est applicable qu'en Allemagne, où les populations sont parfaitement « dressées » à obéir sans récrimination à tout ce qui détient une parcelle d'autorité.

Les habitants de Kiel doivent posséder deux récipients d'un modèle uniforme pour toute la ville. C'est ce qu'on appelle le système des boîtes interchangeables. Chaque matin les bacs pleins sont enlevés par des camions et échangés contre des boîtes vides. Mais, ces boîtes ne pouvant pas toujours être utilisées par les mêmes habitants, sont nettoyées et désinfectées à l'usine de traitement. Ces opérations, pour être parfaites, doivent être fort onéreuses, étant donnée la grande quantité de bacs à nettoyer. Un service d'enlèvement des immondices conçu de cette façon doit coûter très cher à établir, l'achat d'une telle quantité de récipients devant entraîner de grosses dépenses.

On emploie à Zurich le système Oschner et à Berlin on utilise le tombereau en tôle Kinsbruner, très lourd et d'un maniement très difficile ; deux chevaux sont nécessaires pour le traîner, bien que les rues soient toutes très plates. Les voitures de ce genre ont l'inconvénient de ne fonctionner qu'avec des boîtes d'une forme spéciale, qui se détériorent facilement à l'usage et, par suite, ne remplissent plus le but proposé. Les voitures pour l'enlèvement des ordures ménagères doivent être d'un mécanisme très simple, le contact des ordures ménagères mettant rapidement hors d'usage les organes compliqués. Du reste, les inconvénients de ces systèmes ne leur ont pas permis de se propager.

En Belgique, où les rues sont parfaitement propres, le service de la voirie est très bien organisé dans toutes les villes.

A Anvers, la ville est partagée en un certain nombre de secteurs où les ordures ménagères sont collectées par des voitures à 4 roues du système Verschuren dont les ouvertures sont munies de toiles. Pendant toute la journée une centaine de brouettiers, circulant dans toutes les rues, ramassent les déchets qui n'ont pas été enlevés dans la matinée, et veillent à la propreté des voies publiques. Les immondices sont évacuées, par bateaux, dans la Campine pour être employées comme fumure.

A Bruxelles, 88 tombereaux enlèvent les immondices de 7 heures du matin (6 heures en été) à 10 ou 11 heures.

Villes étrangères

ANVERS.

Charrettes fermées, système Verschuren, au nombre de 481 de 2 mc. chacune.

BRUXELLES.

46 tombereaux à immondices à deux roues et 69 camions sur quatre roues, tous avec couvercles.

Une voiture spéciale pour le transport des objets contaminés.

49 chariots receptacles d'immondices, en fer, montés sur roulettes, placés dans les impasses étroites.

LIÈGE.

Tombereaux ouverts puis recouverts de bâches après charge complète.

GENÈVE.

Tombereaux fermés après charge complète.

ZURICH.

Tombereaux fermés système Oschner.

BERLIN.

Tombereaux fermés, très lourds, système Kinsbruner.

*
* *

Nous voyons donc, par cette statistique des principales villes de France qui ont bien voulu nous donner réponse, que la presque totalité des ordures ménagères est encore enlevée de la façon la plus rudimentaire et la plus dangereuse ; nous devons cependant remarquer la tendance certaine vers les améliorations ; quelques villes couvrent les camions une fois chargés, d'autres sont sur le point de modifier leur mode d'enlèvement.

Les villes de l'étranger dont nous reproduisons aussi la façon de faire, nous montrent que nous sommes bien en retard. Que penser d'Anvers, dont toutes les voitures système Verschuren sont fermées, de Bruxelles qui, en plus de ses voitures fermées également, en possède une spéciale pour l'enlèvement des objets contaminés, et qui pousse la recherche de l'hygiène jusqu'à placer dans les petits carrefours où les tombereaux ne peuvent passer des chariots fermés montés sur roues, qui une fois remplis sont poussés à l'entrée de la grande artère voisine où les camions les videront.

Enfin quelques idées peuvent être citées pour mémoire car leur mise en pratique nous paraît bien aléatoire.

On a proposé d'envoyer les ordures ménagères dans les égouts. Dans chaque maison serait placé un tuyau muni d'une trappe de chargement à chaque étage, trappe par laquelle seraient vidées les boîtes à ordures. Il paraît très difficile au premier abord d'assurer un nettoyage parfait de ce tuyau, nettoyage absolument nécessaire

si l'on veut éviter les mauvaises odeurs qui se répandraient d'étage à étage. Il faudrait, pour obtenir un résultat passable, obturer les trappes de chargements avec des bondes siphoïdes ; mais la quantité d'eau nécessaire pour provoquer l'écoulement de ces détritus serait considérable. La plupart des égouts actuels n'ont pas une section suffisante pour livrer passage à de tels volumes d'immondices, et c'est là l'obstacle capital auquel se heurte ce système.

Le docteur Calmette propose d'installer, de place en place, des bornes dans lesquelles seraient vidées les poubelles. Ces bornes seraient reliées à un système de tuyau aboutissant à une usine d'incinération ou de traitement des immondices. Les ordures ménagères seraient chassées par de l'air comprimé ou seraient aspirées par des moyens analogues à ceux employés dans la télégraphie pneumatique.

Le coût d'un pareil réseau serait tellement élevé qu'aucune municipalité ne voudrait engager une dépense aussi forte.

On a pensé à utiliser les tramways pour coopérer au service de l'enlèvement des ordures ménagères : il faudrait, pour rendre cette idée réalisable, que les immondices fussent déposées dans des boîtes semblables à celles qui sont en usage à Kiel. Ce système présente déja des inconvénients par lui-même, et il ne faut pas perdre de vue que toutes les rues ne sont pas desservies par des tramways.

Nous avons vu par ce qui précède comment les ordures sont collectées sur les voies publiques, nous allons à présent les suivre jusque dans les dépotoirs où à de très rares exceptions, elles vont s'entasser, ainsi qu'en font foi les réponses suivantes.

Les ordnres ménagères sont-elles détruites on incinérées ? Ou bien sont-elles transportées en dehors de la ville dans un terrain (dépotoir) en attendant leur utilisation ?

AMIENS.

Les ordures sont actuellement employées comme engrais par les cultivateurs des environs qui sont chargés de leur enlèvement après adjudication.

Prochainement elles seront transformées en agglomérés combustibles.

CAEN.

Les ordures sont transportées dans différents dépôts situés sur le territoire de Caen ou de communes environnantes.

CHERBOURG.

Elles ne sont pas incinérées, mais transportées chez des cultivateurs des communes avoisinantes qui utilisent ces ordures comme engrais.

CLERMONT-FERRAND.

Les immondices sont conduites dans un dépôt à l'Est de la Ville et subissent tel traitement que l'entrepreneur juge susceptible pour en faciliter l'écoulement (en fait triage et combustion des résidus). Les matières doivent être traitées dans les trois jours et, traitées, elles ne doivent pas rester dans le dépôt au delà d'un mois.

GRENOBLE.

Elles sont transportées dans les communes voisines par 57 balayeurs, fermiers, agriculteurs ayant une section de balayage.

LE HAVRE.

Les ordures sont conduites à l'usine d'incinération qui nous donne pleine satisfaction.

LILLE.

Les ordures sont transportées hors la ville sur des terrains affectés à cet usage et sont vendues à la culture.

LYON.

Les immondices sont transportées en dehors de la ville par les entrepreneurs adjudicataires et utilisées comme engrais.

MARSEILLE.

Les ordures sont transportées en dehors à une distance de 72 km. dans la plaine de la Crau, où elles sont traitées par l'incinération et le broyage par la Société des Engrais organiques.

MONTPELLIER.

Les ordures sont employées comme fumier sans aucun traitement ; elles sont transportées directement dans les vignes, dans les jardins potagers ou mises en dépôt dans un terrain désigné par la ville.

NANCY.

Les ordures sont transportées hors la ville pour être utilisés en agriculture.

Elles seront incinérées dès que l'usine sera prête, en 1912.

NANTES.

Dépotoir à 400 mètres de toute habitation.

NICE.

Les gadoues sont transportées à 6 kilomètres de distance du centre de la ville, elles sont enfouies journellement dans des terrains incultes mis, à titre gracieux, à la disposition de la ville.

NIMES.

Les ordures sont transportées aux deux entrepôts loués à cet effet et situés à 1 kilomètre environ du rayon de l'octroi, où elles sont vendues aux agriculteurs de la région.

ORLÉANS.

Les ordures sont, en été surtout, transportées totalement dans les pépinières où on les utilise comme engrais; en hiver, elles sont mises en dépôt en dehors de la ville, où l'entrepreneur les laisse pourrir et les vend au bout de quelques années ; mais ce genre d'engrais tend à disparaître tous les jours.

REIMS.

Utilisation agricole après triage dans les dépôts des 11 entrepreneurs situés en dehors du périmètre de l'octroi et à 500 mètres environ de ce périmètre.

RENNES.

Les ordures sont vendues directement aux cultivateurs de la région et ordinairement expédiées chez eux au plus tôt, soit par wagons, par bateaux ou par tombereaux dans les fermes les plus près de la ville.

ROUBAIX.

Les ordures sont transportées en dehors de la ville et vendues aux cultivateurs des environs. Le rayon de vente

est augmenté au moyen de deux bateaux de 280 tonnes chacun.

ROUEN.

Les ordures sont transportées aux environs et vendues aux cultivateurs et maraîchers pour la culture.

Une usine d'incinération commence à fonctionner.

SAINT-ÉTIENNE.

Tous les produits de l'enlèvement sont transportés en dehors de la ville dans des dépôts spéciaux aux entrepreneurs ou conduits par eux chez des cultivateurs des environs.

TROYES.

L'adjudicataire se charge de la vente ou de l'utilisation des immondices ; il ne doit pas les déposer sur le territoire de la ville.

*
* *

Ainsi toutes les ordures ménagères, après ou avant complète putréfaction, sont vendues comme engrais ; on les maniera à nouveau pour les charger, puis on les épandra sur les terrains qu'elles doivent fertiliser.

L'épandage est en effet le mode actuel le plus courant d'utilisation des gadoues ; c'est là un procédé bien primitif, car il était usité en Chine de temps immémorial ; et l'on ne peut que rester étonné en voyant que c'est au XIX^{e} siècle seulement que la question a commencé à intéresser le monde. Ces gadoues sont utilisées ou vertes lorsqu'elles viennent d'être collectées, ou noires lorsqu'elles ont subi la fermentation et la putréfaction dans les

dépôts. Leurs emplois sont aussi différents, soit qu'on les étende sur le sol, comme cela se fait pour engraisser les prairies, soit qu'on les enterre par un labourage, ainsi que l'on opère pour la fumure des terres à ensemencer.

Nous n'insisterons pas sur ces différents modes d'épandages ; cela nous entraînerait beaucoup trop loin en dehors de notre sujet ; c'est de plus une question complètement traitée à l'heure actuelle dans les cours ou les traités d'hygiène.

Nous dirons seulement que c'est une cause évidente de contamination du sol d'abord, car les germes qui y sont déposés y vivent pour la plupart longtemps, ainsi que nous le verrons plus loin en étudiant leur vitalité et leur résistance, ou bien ils sont enlevés par le vent pour aller porter leur contamination dans les endroits où ils se déposeront.

Si par le labourage ils sont enfouis dans le sous-sol, où les pluies et les arrosages les y font pénétrer, nous savons que là encore ils restent vivants pour la plupart, d'une vie certainement atténuée, mais qui ne demande qu'à reprendre son entière vitalité lorsque l'occasion les portera sur des individus en état de réceptivité.

Enfin, les plantes qui pousseront grâce à la fertilité de ces champs, amendés avec des ordures, se chargeront de les recueillir, de les garder dans leur partie comestible et utile, et nous verrons alors les légumes, surtout ceux que l'on doit manger verts (salades, radis, artichauts, etc.), contenir des germes pathogènes qui contamineront ceux qui s'en nourriront. Pour les légumes que l'on doit faire cuire, la contamination sera beaucoup moins à craindre et même presque nulle, car l'ébullition nécessitée pour leur cuisson les détruira tous en général. C'est pourquoi on avait interdit, avec raison,

aux maraîchers de cultiver la première espèce de ces légumes sur les terrains engraissés avec les gadoues et les immondices.

Enfin, même si l'on ne fait pousser que des plantes fourragères sur ces terrains, les animaux qui s'en nourriront, pourront, eux aussi, contracter des maladies transmissibles à l'homme, sans parler des accidents qui peuvent aussi leur arriver, ainsi qu'on le verra par la suite.

CHAPITRE III

Procédés modernes d'enlèvement

Dans ce dernier chapitre, il nous reste à faire connaître quels sont à l'heure actuelle les moyens les meilleurs mis en usage pour enlever les ordures ménagères et à citer quelques machines, quelques procédés qui nous ont paru offrir le maximum de sécurité.

Pour ce qui est de l'enlèvement, la solution est facile : éviter le plus possible la diffusion des poussières et des ordures, pour cela imposer aux habitants des poubelles hermétiquement closes, d'un seul modèle, peu importe du reste le modèle, la voiture qu'on emploiera à l'enlèvement le dictera d'ailleurs souvent.

Pour l'enlèvement, bannir absolument tout tombereau ou véhicule découvert, prendre des voitures fermées. Les systèmes Oschner ou Verschuren nous paraissent les plus cotés.

On peut encore citer les systèmes Koprophor-

Kinsbruner à petits coffres collecteurs que l'on déverse une fois remplis dans la grande voiture anti-poussière. La voiture tout en fer « Salubrita » système Lehbach à bascule, se vidant par l'arrière, en service à Cologne. Citons encore pour mémoire les voitures système Goldstein, Geduld, Eger. Ces voitures figuraient du reste presque toutes à Paris à l'Exposition universelle de 1900.

Tous ces systèmes nettement plus propres et plus hygiéniques que tous les modes de transports à découvert présentent cependant encore de nombreux inconvénients.

Aussi nous n'hésiterons pas à faire ici la description entière d'une machine à enlever les ordures, car c'est la seule qui soit d'invention française et qui ne soit pas encore décrite dans les ouvrages d'hygiène, bien que brevetée dans tous les pays d'Europe, y compris l'Angleterre et l'Allemagne, ainsi qu'aux Etats-Unis d'Amérique.

Cette machine, due à l'invention de Ferdinand Dassy, ingénieur à Rouen, utilise le grand appoint que donne aux inventions modernes, l'air comprimé. Elle nous paraît remplir toutes les conditions de propreté, de solidité et de salubrité qu'on est en droit d'exiger des appareils servant à l'enlèvement et à la collecte des ordures.

Machine à enlever les ordures ménagères F. Dassy

Le défaut de tous les systèmes perfectionnés de voitures pour l'enlèvement des ordures ménagères est de comporter des organes d'une usure rapide, d'une détérioration facile, d'exiger des boîtes d'un modèle déterminé. Ces véhicules, dont le fonctionnement est assez bon

quand ils sont neufs, ne donnent pas toujours satisfaction par la suite, les ordures ménagères mettant rapidement à mal les mécanismes compliqués ou délicats.

Les modèles qui, jusqu'à présent, ont donné satisfaction au point de vue de la sécurité du fonctionnement, consistent en de simples caisses en tôle ou en bois, munies de trappes par lesquelles se fait le chargement. Mais, si ces voitures réalisent une amélioration des conditions de transport des immondices, elles laissent subsister les mêmes inconvénients que les tombereaux découverts lorsque l'on y verse les ordures contenues dans les poubelles, rien n'empêchant la dispersion des poussières. Or, les ordures ménagères doivent leur caractère dangereux aux poussières que l'on y rencontre.

La machine à enlever les ordures F. Dassy résout complètement le difficile problème de la collecte hygiénique des détritus. Dans cette machine, aucun organe n'est en contact avec les gadoues, les poussières sont captées dès qu'elles se produisent et les immondices sont transportées dans un coffre fermé. Le mécanisme très simple de cet appareil est le suivant :

Cette machine comporte un coffre métallique *1*, clos, où sont emmagasinées les ordures ménagères après vidange des poubelles et dont la contenance peut aller jusqu'à 10 mc. A l'arrière de ce coffre et à faible hauteur du sol est disposé un compartiment *2* prolongé par un tuyau *3* ; les boîtes à vider *4*, posées sur le plancher mobile *5* du compartiment sont maintenues sur ce plancher par un système d'accrochage automatique permettant l'immobilisation momentanée de récipients de forme quelconque. Le plancher *5* est fixé à un arbre *6* sur lequel est claveté un pignon *7* relié par une chaîne *8* à un autre pignon *9* commandé par le volant *10*. Quand on agit sur le

volant *10* dans le sens donné par la flèche *11* le plancher mobile *5* pivote en *6*, décrivant l'arc indiqué par la flèche *12* et vient obturer l'ouverture du tuyau *3* ; la poubelle est alors en *4* et son contenu se déverse en *13*. Les raclettes flexibles *14*, montées sur l'arbre *15* dont la rotation est commandée par le volant *16* au moyen de la chaîne *17* viennent frotter sur le fond et les parois de la boîte pour en détacher les résidus qui peuvent y adhérer. Ces raclettes agissent de la même façon qu'un couteau de vitrier.

L'ouverture du tuyau *3* étant fermée par le plancher *5*, les boîtes étant vidées et nettoyées, l'air comprimé contenu dans les réservoirs *18* est admis dans les conduites *19* qui débouchent en plusieurs points du tuyau *3*.

Les ordures ménagères sont chassées par la détente de l'air comprimé au sommet de ce tuyau et vont se déverser dans le coffre. Un filtre *20* permet à l'air comprimé envoyé dans le tuyau de s'échapper dans l'atmosphère, purifié et débarrassé des poussières dont il aurait pu se charger.

Les immondices qui se trouvaient en *13* étant passées à l'intérieur du véhicule (ce qui, en pratique, demande très peu de temps), il suffit de manœuvrer le volant *10* dans une direction contraire à celle de la flèche *11* pour ramener le plancher mobile *5* à sa position première et le faire reposer sur les supports *21*. La poubelle, décrochée automatiquement, est remplacée par une autre, et ainsi de suite jusqu'à ce que la voiture soit chargée.

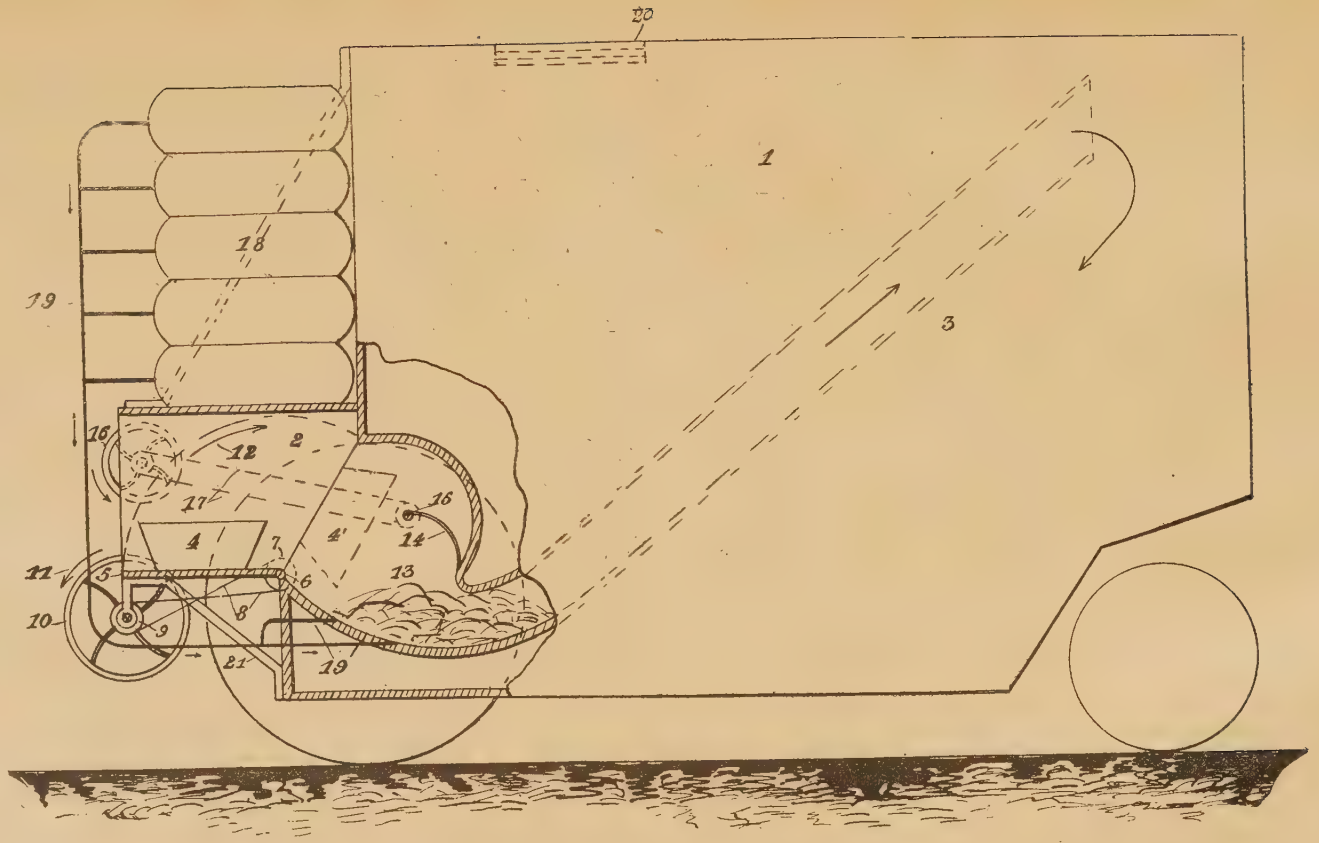
Des dispositifs spéciaux ont été prévus pour que le chargement s'opère de façon régulière et pour que la vidange du coffre s'effectue facilement par des portes disposées à cet effet sur les côtés et en dessous de

celui-ci. Les organes de régulation placés sur les conduites permettent de limiter à la quantité strictement nécessaire la dépense d'air comprimé.

Le schéma est relatif à une voiture à traction animale. Dans ce cas, l'air comprimé nécessaire pour le fonctionnement est emmagasiné dans des réservoirs ; mais si le système est monté sur un châssis automobile, un petit compresseur, actionné par le moteur, fournit l'air comprimé suivant les besoins.

L'inventeur de la machine précédente a aussi imaginé un véhicule pour l'enlèvement des immondices mises en tas (balayures de marché, boues de rues, etc.).

Ces immondices sont aspirées dans un coffre clos, dans lequel on entretient le vide au moyen d'un tuyau relié au coffre par une articulation mobile et dont l'ouverture, très évasée, coiffe le tas à enlever.



Machine à enlever les ordures ménagères (Système **F. DASSY**).

DEUXIÈME PARTIE

NOCIVITÉ

CHAPITRE PREMIER

Composition des ordures ménagères

Les ordures ménagères, appelées aussi gadoues, immondices, sont composées de résidus de toutes sortes : déchets de légumes, de fruits, de viande, entrailles de petits animaux, cendres, bois, papiers, chiffons, os, croûtes, reliefs de table, vieille ouate, vieilles ferrailles, vieux métaux, tessons de verre et de porcelaine, écailles de mollusques, ustensiles métalliques (fourchettes, couteaux, clous, épingles, aiguilles, fil de fer, etc.), balayures d'appartements, poussières, etc.

Une analyse chimique des ordures ménagères de Lille, faite en 1905, a donné les résultats suivants :

Azote	4 kg. 20
Matières minérales solubles	152 kg. 90
Matières minérales insolubles	298 kg. 20
Acide phosphorique	4 kg. 10
Matières organiques	211 kg. 30
Humidité	329 kg. 30
Ensemble...	1000 kg.

Dans quelques villes, les tombereaux ramassent, en même temps que les ordures ménagères, les boues et balayures de rues dans lesquelles on trouve : détritus de toutes sortes : poils, cheveux, crins, plumes, cendres, fientes d'oiseaux, crottin de cheval, etc.

M. Masson, directeur du laboratoire de l'Etat à Gembloux (Belgique), a fait l'analyse des boues de rues ordinaires, qui, d'après lui, renferment pour 1000 parties de matières sèches :

Matières organiques	202 kg. 27
Chaux	17 kg. 14
Magnésie	1 kg. 87
Potasse	2 kg. 14
Soude	6 kg. 90
Oxyde de fer et alumine	31 kg. 70
Acide phosphorique	2 kg. 74
Acide sulfurique (?)	3 kg. 51
Acide carbonique	20 kg. 65
Chlore	0 kg. 56
Matières insolubles (sable, argile, etc.)	710 kg. 52
Ensemble ...	1000 kg.

D'après Müntz et Gérard, les ordures ménagères renferment, en moyenne, à la tonne :

Azote.....	3 kg. 8
Acide phosphorique.....	3 kg. 1
Potasse.....	2 kg. 1

ce qui donnerait aux gadoues une valeur fertilisante moindre que celle du fumier de ferme (1).

Suivant les villes et les saisons, la proportion des différentes matières entrant dans la composition des déchets urbains varie assez sensiblement, mais le point commun de toutes les ordures ménagères est d'être le siège de fermentations qui se développent rapidement (24 heures en hiver, 12 heures en été), en dégageant une odeur nauséabonde insupportable.

Dans cet état, les immondices constituent un riche terrain de culture où les bactéries prolifèrent dans les meilleures conditions, et c'est ainsi que le docteur P. Miquel, dans son ouvrage sur la « Désinfection des poussières sèches », cite que 1 mètre cube d'air puisé au parc de Montsouris accuse actuellement en moyenne 275 germes de bactéries, alors que l'air prélevé au centre de Paris, analysé par les mêmes procédés, en accuse 6.040, et cette moyenne va sans cesse en s'accroissant ainsi que le prouve le tableau suivant :

---

(1) Le fumier de qualité moyenne contient en effet :
1 kg. 3 d'acide phosphorique.
4 kg. 9 de potasse.
4 kg. 5 d'azote.

Calculées en	1884	à Montsouris	480	à Paris	3.480
—	1886	—	428	—	3.975
—	1888	—	365	—	4.290
—	1890	—	345	—	4.790
—	1892	—	290	—	5.430
—	1893	—	275	—	6.040

ce qui tend à faire croire que, tout en tenant compte de l'accroissement de Paris, on doit penser que les mesures hygiéniques, aussi bien appliquées qu'elles soient, n'ont pas toute l'efficacité désirable.

Voici encore quelques chiffres de microbes trouvés dans les poussières de différents endroits par MM. Frois et A Sartory :

43.000	germes	dans un atelier de peignage de jute.
17.000	—	dans une scierie.
118.000	—	dans une chocolaterie.
34.000	—	dans une fonderie de cuivre.

Ces endroits sont certainement forcés de contenir de nombreuses poussières ; mais, ce qui étonne, c'est de les voir trouver aussi 12.000 germes dans les salles de l'hôpital de la Charité et 43.000 dans la salle de consultation d'un dispensaire. Que penser après cela de certaines habitations, des rues et surtout du sol ?

Quelques renseignements intéressants nous sont donnés par les recherches de Fraenkel qui s'est attaché à la recherche des germes nocifs dans le sol à différentes profondeurs.

Profondeur	Nombre de germes par centimètre cube	
	Sol de forêt	Sol de jardin
0 m.	150.000	450.000
0 m. 50	200.000	300.000
1 m.	2.000	150.000
1 m. 50	15.000	80.000
2 m.	2.000	200.000
2 m. 50	500	700
3 m.	3.500	100
3 m. 50	0	0
4 m.	0	0

Ce tableau nous permet de conclure que la distribution des microbes au sein de la terre est proportionnelle à sa souillure, et la qualité de celle-ci détermine la nature des germes qui se rencontreront dans tel ou tel terrain. L'exemple précédent nous fait bien comprendre, en d'autres termes, que le sol des jardins, ou lieux cultivés, est plus contaminé que celui des forêts, bien mieux abrité.

Les premières analyses bactériologiques du sol ont été publiées par Miquel (*Bulletin de la Société Botanique* et *Annuaire de l'Observatoire de Montsouris*), qui s'occupa plus spécialement, à cette époque, d'évaluer le nombre des germes peuplant la terre du parc de Montsouris et de Gennevilliers, où l'on étudiait l'utilisation agricole des eaux d'égout ; le même auteur déterminait également, parallèlement à ces recherches, le chiffre des microbes contenus dans les poussières déposées à la surface des objets, dans l'intérieur des habitations de Paris et des habitations de la campagne. Il trouva : que le sol, promptement desséché à 30° ou 35° et pulvérisé asepti-

quement, accusait à 20 cm. de profondeur, 5 à 10 millions de bactéries dans l'unité de poids ; que les boues des rues de Paris en montraient 100, 200, 300 millions et davantage, et qu'enfin le chiffre des bactéries allait en diminuant rapidement avec la profondeur.

Depuis, de semblables recherches ont été également entreprises par Beumer, Fränkel, Maggiora, Pagliani, Reimer, Kramer, Manfredi, etc.

Voici encore quelques analyses que nous avons trouvées dans le traité de bactériologie de Miquel et Cambier et qui fixeront complètement les idées.

Bactéries trouvées par gramme dans la terre

	Paris (Miquel)	Berlin (Fränkel)	Iéna (Reimers)	Turin (Maggiora)
A la surface	4.000.000	450.000	2.564.000	322.000.000
1 m. de profond.	305.000	150.000	»	80.000
2 m. —	7.100	200.000	23.000	20.000

Nous voyons encore ici que, plus on avance en profondeur, plus le nombre des bactéries diminue.

Dans le cas où le sous-sol a été infecté anciennement ou récemment par l'apport de substances putrescibles, les résultats qu'on obtient sont encore plus nets.

La teneur en microbes par gramme de terre aux endroits suivants en fera la preuve :

Square des Innocents (ancien cimetière).	10.710.000
Cimetière du Père Lachaise.....	19.000.000
Sur roche volcanique.....	27.500
Sur terrain d'alluvion.....	45.000
Sur terrain cultivé.....	60.000
Sur terrains de villes (Turin).....	1.390.000

Dans un travail intéressant, publié par Manfredi, sur la contamination des rues de la ville de Naples, on lit qu'un gramme de balayures fraîches renferme en moyenne 716.000.000 de microbes et que dans un cas il a été trouvé 6 milliards de bactéries dans le même poids d'ordures ménagères.

Uffelmann a trouvé dans les balayures de la ville de Rostock un chiffre moins élevé de germes, mais variant encore de 2 à 40 millions. Dans les boues des rues de Paris, rejetées vers les ruisseaux par les balayeuses mécaniques, nous avons compté une moyenne de 225.000.000 de germes vivants avec des maxima de 1 à 2 milliards toujours pour le même poids d'un gramme de substance.

Dans les substances qui s'altèrent plus rapidement, le nombre est encore plus considérable ; mais dans les excréments il n'est pas sensiblement supérieur, d'après Sucksdorff et Manfredi.

Enfin nous rappellerons que, d'après Naegeli, 30 milliards de bactéries pèsent à peine 1 milligr., c'est dire en quelle quantité on les trouvera facilement dans les ordures.

Pour terminer cette étude, disons que la densité moyenne des ordures ménagères est de 400 à 500 kil. par mètre cube.

D'après ces chiffres, il ressort que chaque habitant

produit en moyenne 250 kil. d'ordures ménagères par an.

Ces résidus ont un pouvoir calorifique qui varie de 700 à 1500 calories par kil. Il faut donc de 4 à 9 kil. d'ordures ménagères pour équivaloir à un kil. de charbon. Cette proportion varie suivant la saison et le climat : en hiver, le pouvoir calorifique est plus grand par suite de la plus grande teneur en escarbilles ; en été, et dans les pays chauds, le nombre de calories produites par un kil. d'ordures diminue par suite de la grande quantité de déchets de légumes qui se trouve dans les résidus et de la forte teneur en humidité des déchets herbacés.

A Amsterdam, en 1905, on a trouvé dans 100.000 tonnes d'ordures ménagères les quantités de matières utilisables suivantes :

	Tonnes
Vieille ferraille.	650
Etain	0.4
Zinc.....	15
Cuivre.....	19
Verre	360
Os.....	60
Papier.....	1900
Chiffons.....	560
Cuir.	95

Si l'on envisage la faible valeur de ces résidus et l'énorme dépense nécessitée par la main-d'œuvre, on peut se convaincre du piètre résultat de l'opération.

En effet, les chiffonniers en gros paient :

Ferraille	20	francs la tonne.
Chiffons de coton.....	20	—
Zinc	150	—
Cuivre.....	600	—
Verre	15 à 30	—
Os	50	—
Papier	10	—

A Bordeaux, le chiffonnage fait en régie a donné en 1886 :

	Poids en kg.	Prix de vente
	—	—
Chiffons.....	206.765	10.613,23
Papiers	197.040	4.127,35
Verre	148.514	6.725,19
Os.....	200.942	17.814,29
Peaux de lapin.....	349	275,60
Zinc, fonte, ferraille, cuivre, plomb, etc.	30.906	1.760.84

Les frais de triage avaient été de 10.425 francs et les recettes de 46.349 francs, laissant un bénéfice de 35.923 francs.

Nous connaissons maintenant, autant qu'il nous est nécessaire, la valeur et la composition des ordures ménagères courantes ; il nous sera plus facile ainsi d'aborder le chapitre suivant, qui traitera de leurs caractères dangereux, c'est-à-dire des germes pathogènes qu'elles contiennent tout prêts à être disséminés lorsqu'elles sont abandonnées à elles-mêmes ou mal traitées.

CHAPITRE II

Caractère dangereux des ordures ménagères

De ce qui précède il résulte nettement que les ordures ménagères sont dangereuses au point de vue de l'hygiène.

La stagnation des résidus dans une maison entraîne des conséquences très désagréables. Si la collecte n'est pas faite journellement, les odeurs provenant de la fermentation ne tardent pas à devenir intolérables.

La présence des mouches, des cafards, des rats et des souris attirés par ces rebuts n'est pas le moindre inconvénient résultant du séjour prolongé des ordures ménagères dans un immeuble. Il convient de rappeler ici que les mouches sont les agents de transmission de nombreuses maladies et que les puces dont sont couverts les rats et les souris propagent de terribles épidémies, la peste en particulier. Choses fort bien constatées à bord des navires, où ils vivent dans le fond des cales

souvent si sales, et nous savons que la peste, le choléra, la dysenterie, etc., sont à l'état endémique, surtout où existent des ordures en l'absence de lumière solaire.

La poubelle étant le réceptacle de tous les déchets, de toutes les balayures si riches en bacilles, la poubelle où l'on trouve souvent de vieux pansements voisinant avec quantité d'objets souillés par des contacts plus que suspects, il devient évident que, si elle n'est pas tenue dans un état de propreté complète, si elle n'est pas close, elle sera pour l'habitation ce que sont les dépotoirs pour les villes.

Le docteur Miquel, dans son ouvrage, nous apprend en effet que les microphytes que l'on rencontre dans les poussières des appartements appartiennent à deux tribus principales : aux champignons inférieurs et aux algues bactériennes ; dans la poussière des parquets ou des meubles, leur nombre peut varier de une à plusieurs dizaines de millions. Ces bactéries se rencontrent, soit à l'état de spores pouvant résister pendant plusieurs années à la dessiccation, soit à l'état adulte. Dans ce dernier cas, au moment où le manque d'eau se fait sentir, les microphytes ont pu s'organiser de façon à résister à la sécheresse sans perdre entièrement leur vitalité.

Il est cependant juste de remarquer que la dessiccation diminue notablement le nombre des bactéries ; ainsi 1 gr. de boue encore humide qui accuse, par exemple, 200 millions de bactéries, peut, après avoir été privé de son eau à 30°, en accuser seulement cinq, dix ou vingt millions ; c'est encore là, on le voit, un chiffre assez respectable pour faire prendre toutes les précautions contre leur contage.

Les ordures ménagères doivent donc être enlevées chaque jour, et il va de soi que leur collecte et leur transport doivent se faire avec toutes les précautions désirables.

Il n'en est malheureusement pas ainsi, et les procédés actuellement en usage sont loin, ainsi que nous l'avons vu précédemment, de donner satisfaction. L'enlèvement des ordures ménagères se fait dans des conditions déplorables, et il semblerait que l'on se soit attaché à en faire une opération pleine de dangers.

L'emploi de tombereaux découverts présente de multiples inconvénients. Ces véhicules, généralement en mauvais état, répandent une partie de leur contenu sur la chaussée, et les matières en putréfaction qui y sont accumulées, secouées à chaque instant, répandent des odeurs qui sont trop facilement perçues par les organes les moins délicats.

Les poubelles péniblement hissées à une trop grande hauteur laissent échapper, pendant le transvasement des immondices qu'elles contiennent, une grande quantité de poussières qui, entraînées par le moindre vent, vont se déposer sur tous les objets environnants. Les viandes à l'étal, les légumes et les fruits contenus dans les charrettes des maraîchers, le pain, en un mot toutes les denrées exposées ou transportées à découvert, sont ainsi contaminées.

Or, nous venons de voir que les poussières émanant des ordures ménagères étaient particulièrement nocives, particulièrement riches en bacilles. A l'appui de notre dire, nous invoquerons l'opinion de l'hygiéniste J. - P. Langlois qui s'exprime ainsi : « La présence du bacille de la fièvre typhoïde a été constatée dans les poussières, et certaines épidémies, dans les-

quelles l'eau ne pouvait être incriminée, paraissent avoir eu pour origine la contamination par la poussière des planchers. » Les hygiénistes Flügge, Germano, Neisser ont signalé, de leur côté, la propagation de la typhoïde par les poussières.

Les docteurs Calmette et Guérin ont remarqué que les sujets jeunes sont particulièrement exposés à contracter la tuberculose par ingestion des bacilles de Koch.

Il serait donc puéril de nier les redoutables effets provoqués par la dissémination des poussières que contiennent les ordures ménagères.

*
* *

L'accumulation des déchets urbains dans des dépotoirs, en attendant leur utilisation, ne présente pas moins de dangers. Outre les odeurs repoussantes qui s'en dégagent, et qui, à elles seules, suffiraient à motiver la suppression de ces dépôts, il faut envisager les conséquences qui résultent de la stagnation des gadoues en grandes masses.

Une preuve de la nocivité de ces dépotoirs nous est donnée par la réponse du directeur des travaux municipaux d'Orléans, qui nous avoue qu'en été, au lieu de laisser pourrir les gadoues dans des endroits affectés à cet usage, elles doivent être transportées journellement et totalement dans les pépinières éloignées de la ville ; c'est avouer les fermentations dont nous avons parlé précédemment et condamner les systèmes des dépôts. Ces dépôts sont d'autant plus dangereux que les ordures

ménagères sont collectées en même temps que les balayures et les boues des rues, encore plus riches en microbes. Or dans beaucoup de villes la collecte de ces deux sortes d'ordures est faite ensemble.

Les chiffonniers, s'empressant d'aller retirer de ce milieu tous les objets qu'ils peuvent revendre (os, chiffons, de provenance plus que douteuse), les font ensuite rentrer dans la circulation — sans désinfection, bien entendu — augmentant encore les inconvénients présentés par les dépotoirs.

C'est pourquoi il est à peu près universellement admis, à cette heure, que l'utilisation des ordures ménagères doit avoir lieu immédiatement après que les maisons ont été débarrassées de ces matières organiques putréfiables. Tout espèce d'entrepôt, quelque parfait que la théorie puisse le rêver, doit pratiquement amener un état de chose qui n'est rien moins que satisfaisant, et quiconque a rencontré des dépôts d'ordures ménagères n'est pas sans avoir remarqué la flore et la faune qu'ils hébergent. A tous ces périls s'ajoutent les émanations de senteurs pernicieuses, qui sont en quelque sorte de véritables invitations à la maladie, car ce méphitisme n'est peut-être pas seulement un inconvénient pour le voisinage, et si la théorie moléculaire des odeurs est vérifiée, c'est-à-dire si l'on arrive à prouver que les sensations olfactives sont produites par des molécules, on pourra alors admettre que ces atomes sont capables de transporter avec eux des germes nocifs, tout comme les molécules du brouillard et des embruns.

Cette théorie miasmatique, d'ailleurs déjà soulevée dans le temps, était tombée en complet discrédit dès que furent découverts les microbes ; elle ne semble pourtant pas si erronée, et M. le docteur Laveran, le 14 janvier

dernier, à l'Académie des sciences, démontrait que la théorie des miasmes avait un fond de vérité.

M. Laveran a, en effet, pu observer que la vitalité des microbes, et en particulier celle du bacille d'Eberth, était considérablement accrue par les émanations gazeuses qui se dégagent des matières organiques en putréfaction. Le *proteus vulgaris*, microbe que l'on rencontre dans toutes décompositions animales ou végétales, constitue, selon la phase de la putréfaction, tantôt une ambiance favorable, tantôt une ambiance antiseptique.

Au point de vue de l'hygiène, M. Trillat, au nom duquel M. le docteur Laveran faisait la communication, concluait que les anciens hygiénistes n'avaient pas tort de prêcher en temps d'épidémie la destruction des mauvaises odeurs et de les fuir.

Nous savons également par les réponses de quelques grandes villes que ces dépôts ont donné lieu aux récriminations du voisinage. A Nancy, de fréquentes réclamations ont eu lieu, une commission sanitaire dut interdire leur dépôt situé à 2.000 mètres de la ville, le vent en rabattait les odeurs sur la ville. A Nice, quelques réclamations aussi. D'Orléans on nous répond : Un ancien dépôt, dont l'adjudicataire n'a encore pu se défaire, a déjà fait l'objet de nombreuses réclamations de la part des habitants du faubourg dans lequel il se trouve. A Montpellier, même réponse. A Roubaix, quelques réclamations aussi contre les dépôts faits par quelques cultivateurs isolés. A Saint-Etienne, les voisins aussi récriminent sur les dépôts faits par les entrepreneurs de nettoyage des rues. D'autres villes ont trouvé bon de ne pas nous répondre à ce sujet, ce qui ne nous empêchera pas de penser qu'il en est de même pour elles.

Enfin, même en admettant que le voisinage ne soit

pas directement incommodé, il est un facteur de dissémination avec lequel il faut aussi beaucoup compter, c'est le vent.

Les courants d'air qui passent sur les sols des dépôts secs, fendillés, crevassés, dit le docteur Arnould, dans son Précis d'hygiène, peuvent transporter, mêlés à la poussière, des microbes pathogènes ayant résisté aux vicissitudes atmosphériques et à la concurrence des espèces saprophytes.

Ces germes pathogènes ont pu, d'ailleurs, perdre plus ou moins complètement leur virulence, tout en restant susceptibles de la récupérer, soit dans l'organisme humain, soit même dans le milieu extérieur, si les circonstances s'y prêtent.

Dans ces derniers temps on a accusé à maintes reprises, et non sans raison, des poussières provenant de terrains contaminés par des dépôts d'ordures, d'avoir donné naissance à des épidémies diverses, notamment à des épidémies de fièvre typhoïde. Ainsi pour Dubrulle en 1894 à Bourg, ce sont les poussières du sol de la ville, où l'on creuse des tranchées au voisinage d'une caserne, pendant la saison chaude, qui font apparaître la fièvre typhoïde dans cette caserne. Selon Henrot, les troupes de cavalerie de Reims prennent en 1895 la même maladie sur les terrains desséchés où elles évoluent au milieu de tourbillons de poussière ; ces terrains avaient servi peu auparavant à l'épandage de matières fécales. Sanglé-Ferrière et Remlinger attribuent une origine presque identique à la fièvre typhoïde qui sévit en 1897 sur les soldats d'un régiment de cavalerie à Tunis ; dans les poussières incriminées, que le vent apportait surtout de terrains de culture situés auprès du champ de manœuvres et sur lesquels on avait

répandu des matières fécales et des immondices durant la sécheresse, on constata la présence du B. coli en abondance et l'on aurait même décelé des germes ayant les caractères du bacille d'Eberth.

Brouardel et Thoinot, contrairement du reste à l'avis de Gibert, pensent avoir trouvé l'origine d'une épidémie de fièvre typhoïde au Havre, dans le déversement de tinettes et de tombereaux sur un plateau cultivé, de la base duquel proviennent les eaux distribuées en ville.

Brandeis, Geschwind à Bayonne ont incriminé l'arrosage de légumes, de salades entre autres, avec les matières de vidanges.

Enfin les mêmes faits se sont présentés aux environs de Lille où, pendant quelques mois chaque année, la campagne empestée par les matières répandues à la surface du sol devient à peu près inabordable au promeneur.

Bien que ces dépôts soient effectués dans des terrains découverts, leurs inconvénients, comme on le voit, étant donnée l'énorme quantité de détritus amassée, sont encore plus sensibles que ceux provenant du séjour prolongé des immondices dans les immeubles, la prolifération des germes pathogènes étant particulièrement favorisée par la décomposition des matières organiques.

Par les temps humides, les microorganismes et les magmas qui les enrobent sont entraînés vers le sol. De plus, la décomposition des gadoues vertes en noires produit un liquide qui imprègne le sous-sol, les pluies aident dans une large part à cette diffusion, et ce liquide est particulièrement riche en germes nocifs. D'où contamination de l'air, de l'eau, du sol et du sous-sol, c'est-à-dire création déterminante de tous les contages endémiques et épidémiques. Un terrain recouvert de gadoues peut être contaminé pour longtemps, puisque, dans le

sol, les bacilles du tétanos, de l'œdème malin, de la tuberculose, de la dysenterie, de la fièvre typhoïde, du choléra peuvent vivre pendant de longs mois.

Voici pour mémoire quelques notes sur la vitalité des différents microbes pathogènes rencontrés le plus souvent sur le sol ou dans les poussières de l'air.

Bactéridie charbonneuse.

Répandues dans le sol à l'abri de la lumière et de la dessiccation, les spores du bacillus anthracis paraissent se conserver intactes pendant de nombreuses années. La putréfaction, qui détruit si aisément le microbe à l'état filamenteux, respecte au contraire les mêmes spores. Dans la terre de jardin on les trouve encore au bout de 16 ans. Dans le sang charbonneux, la lumière tue les bactéries en quelques heures, la spore en quelques jours. L'air n'a pas grande influence sur le bacillus, tandis qu'au contraire dans l'eau sa vitalité est moins grande. Cette vitalité ne dépasserait guère plus de 8 jours. Cependant, quand il se forme des spores, elle peut se prolonger au delà d'un an (Naegeli et Koch).

La chaleur a une grande influence sur la bactéridie. A partir de 41° le microbe souffre ; à 55°, dans l'eau, il est tué en 5 ou 10 minutes. La spore peut rester vivante à 95° pendant 10 minutes. Dans le sang, il faut chauffer pendant 15 minutes à 100° pour la tuer.

Si la chaleur est sèche (étuve), la spore supporte 140° pendant plusieurs heures sans périr.

Dysenterie.

Le bacille de Shiga ne produit pas de spores, il n'est donc pas très résistant. A 55° il ne vit qu'une

heure, quelques minutes à 100°. Dans les selles de dysentériques, il vit 4 ou 5 jours.

Choléra.

Le vibrion cholérique est aérobie. Il vit en moyenne de 3 à 4 jours dans les milieux naturels, cette vitalité pouvant varier suivant la coexistence ou non d'autres microorganismes. Dans les selles non acides on a pu le retrouver au bout de 3 à 4 mois.

L'action de la putréfaction est néfaste pour le vibrion cholérique.

Dans l'air, le bacille virgule ne peut vivre plus de quelques heures, il en de même à la surface des objets. Sur les linges souillés de matières fécales, le bacille peut se conserver plus longtemps.

Dans l'eau, les résultats constatés sont très variables ; dans le sol, le bacille périt rapidement si la dessiccation est grande (2 ou 3 jours, Uffelmann).

Il vit de 6 à 26 jours dans la terre brute.

A 52°, en 4 minutes le microbe est tué. A moins 15° sa virulence est détruite. Sa résistance au vieillissement est variable.

Tétanos.

Le bacille de Nicolaïer à l'état de spores présente une résistance remarquable à l'action destructive des agents physiques. Sanchez Toledo et Veillon ont vu de la terre rester tétanigène pendant 5 mois. Selon Vaillard et Vincent l'action combinée de l'air et de la lumière serait plus néfaste pour les spores que l'action de chacun de ces éléments considéré isolément. Le microbe est plus virulent en hiver qu'en été.

Les spores ou bacilles de Nicolaïer se conservent plus de 16 mois dans le pus desséché. Abandonnées à la putréfaction ou librement exposées à l'air, elles se montrent encore virulentes après 5 mois. Le microbe est très résistant à la chaleur, nous savons d'ailleurs que cette résistance fournit un précieux moyen pour l'isoler des nombreux germes vulgaires qui l'accompagnent dans la terre.

Vibrion septique.

Les spores du vibrion septique sont également très résistantes à l'action des agents physiques. La chaleur humide à 80° pendant des heures ne les altère pas. Pasteur, se basant sur cette propriété, put l'isoler de la terre.

Elles résistent également bien à la dessiccation pendant des mois et même plusieurs années. A l'insolation pendant 50 heures.

Anaérobie strict le vibrion septique adulte est très sensible à l'air, les spores au contraire n'en souffrent pas.

Tuberculose.

Le bacille de Koch est un anaérobie facultatif, les crachats de phtisiques desséchés conservent leur virulence très longtemps, il ne la perdent même pas par des alternatives d'humidité et de dessiccation. Mélangés à de la poussière, les crachats montrent encore des bacilles vivants après 5 mois. L'insolation tue rapidement le bacille tuberculeux.

La putréfaction à l'air libre, dans l'eau, dans la terre, ne détruit guère sa virulence. L'action de la chaleur est

très variable. Au-dessus de 38°, il souffre. A 60°, il meurt en 15 minutes. Il résiste bien au froid.

Pneumocoque.

Le pneumocoque est peu sensible à l'action du froid ; il résiste assez longtemps à la dessiccation. Dans les crachats il présente une grande résistance aux agents physiques, parce qu'il est encapsulé. Spolverini a constaté que les crachats de pneumoniques ne perdent leur virulence qu'après une exposition directe de trente heures à la lumière solaire, que la chaleur humide de 55° et la chaleur sèche de 65° exigent une demi-heure pour la détruire ; qu'il se conserve dans le sol et dans la boue pendant trois à quatre mois ; sur le papier et les chiffons humides le microbe ne perd sa vitalité qu'au bout de deux à trois mois.

Bacille de la diphtérie (B. de Klebs, Lœffler).

Exposé à sec sur du papier, de la toile, du verre, le bacille de Lœffler périt rapidement. Roux et Yersin ont établi, d'autre part, que sa vitalité peut persister pendant plus d'un an au sein de fausses membranes desséchées soustraites aux intempéries atmosphériques. Dans l'eau stérilisée le même microorganisme vit plusieurs semaines, il est promptement détruit quand on l'expose à la lumière solaire. Il offre une assez grande résistance à la chaleur sèche. Il résiste au contraire faiblement à la chaleur humide.

Bacille d'Eberth.

Les diverses radiations lumineuses agissent de la même façon sur la bacille d'Eberth, quelques heures d'insolation suffisent pour le tuer. Une température humide de

56° pendant 5 à 10 minutes produit le même résultat. D'après Pfuhl, après huit à dix semaines de dessiccation, il conserve sa vitalité. Dans le sol, il vit quatre ou cinq mois. A la surface, il meurt vite. D'après Uffelmann, il vit trente jours dans les poussières et balayures.

Bacterium coli commune.

Le bacille vit de trois à quatre mois dans les poussières et les balayures.

CHAPITRE III

Affections causées par les ordures ménagères

Dans ce chapitre nous allons voir enfin quelles sont les accusations portées contre les ordures. Nous parlerons surtout des gens qui sont le plus intimement en contact avec elles, les boueux et les chiffonniers ; mais bien souvent on devra reconnaître que les autres individus sont tout autant exposés qu'eux à la contamination.

Certains auteurs ont affirmé — un peu légèrement, semble-t-il — que la santé des boueux et des chiffonniers ne laissait rien à désirer, et font remarquer le grand nombre de vieillards que l'on rencontre dans ces professions.

C'est là une erreur regrettable, car un examen plus approfondi de l'état de santé des ouvriers maniant les ordures ménagères nous permet de formuler une tout autre opinion.

Si, au lieu de s'en rapporter aux apparences, on veut bien contrôler l'âge de ces pseudo-vieillards, on ne tarde pas à s'apercevoir que ces gens sont, pour la plupart, relativement jeunes, et que les signes de décrépitude qu'ils présentent sont la résultante du métier insalubre au premier chef qu'ils sont forcés d'exercer.

Mais, en admettant même que l'accoutumance permette de manier impunément des résidus aussi dangereux que les ordures ménagères, il est difficile de soutenir que les gadoues, ne nuisant pas à ceux qui vivent en contact avec elles, sont, à fortiori, inoffensives pour les autres.

La profession de boueux exige une certaine force musculaire, indice d'un tempérament résistant, et ce fait pourrait, dans une certaine mesure, justifier l'opinion de ceux qui prétendent que les immondices n'offrent aucun danger. Mais peut-on affirmer avec certitude que celui qui, passant près d'un tombereau au moment où l'on y vide une poubelle, se trouve généreusement aspergé de poussières nocives, ne contracte pas là le germe d'une maladie grave ou d'une infection nettement due à ce contage ? Nous n'en voulons pour preuve que l'observation suivante qu'il nous a été donné de prendre pendant notre séjour dans l'Ecole de Rennes et dont la valeur étiologique ne nous paraît pas devoir être mise en doute.

Observation I

L..., 30 ans, ouvrier serrurier à Rennes, se rendant à son travail le matin, passe auprès d'une voiture qui collecte les ordures

ménagères. Une maladresse, d'ailleurs fréquente, du boueux le fait recevoir une assez grande quantité de poussières et de détritus dans la figure. Malgré la gêne qu'il éprouve par la suite à l'œil droit, il va à son travail, mais à midi il vient à l'hôpital où l'on aperçoit un petit corps étranger à l'angle interne de l'œil droit. Ce corps est extirpé, mais l'œil resta très douloureux et rouge.

La douleur persiste pendant deux jours, la rougeur augmente, les paupières se gonflent et le malade revient le 4 juillet 1909 à la consultation. Nous constatons alors un œdème des paupières, principalement de la paupière supérieure ; quelques ecchymoses sous-conjonctivales.

On remarque un léger écoulement de pus le long de la joue droite. Quand on écarte les paupières, il s'échappe une certaine quantité de pus, cette opération est du reste douloureuse.

Cet homme est alors gardé à l'hôpital avec le diagnostic de conjonctivite purulente et on applique le traitement suivant :

Nettoyage de la région de l'œil avec une solution de sublimé à 0 gr. 25 par litre. Lavages de la conjonctive avec une solution boriquée tiède, tous les jours une instillation de 2 gouttes de collyre au nitrate d'argent. L'écoulement, qui avait continué pendant dix jours, a diminué progressivement et le malade sort de l'hôpital. La guérison fut complète au bout de 20 jours.

Dans ce cas il nous est donc permis de donner comme étiologie le contage très net des ordures ménagères.

*
* *

Nous pensons donc nettement qu'à plus forte raison ceux qui manipulent habituellement les détritus sont plus exposés que les autres à ces sortes d'ophtalmies. Les dermatoses aussi sont fréquentes, par suite de la malpropreté coutumière et forcée des boueux et des chiffonniers. Qu'à la suite d'une coupure ou

même d'une simple ecchymose faite au contact de tessons de verre, d'ustensiles métalliques tranchants ou de boîtes à conserves aux bords généralement déchiquetés, des soins d'hygiène et de désinfection ne soient pas immédiatement pris, ce qui est habituel, voilà la porte ouverte aux infections.

Le médecin de la voirie de Bruxelles cite quelques cas d'eczéma et de psoriasis remarqués parmi le personnel confié à ses soins, mais nous noterons surtout la gangrène et le tétanos.

A vrai dire la gangrène se produit assez rarement et nous n'avons pu en obtenir d'observations indiscutables; mais, pour ce qui est du tétanos, nous savons que c'est dans ces ordures, dans ces détritus souillés de terre et d'excréments d'animaux, que son microbe sera surtout virulent et prêt à infecter la plaie qui le recevra. Nous citerons comme preuve l'observation personnelle suivante que nous avons pu recueillir à l'Hôtel-Dieu de Rouen dans le service de M. le docteur Fortin, un de nos premiers maîtres, alors que nous étions son interne intérimaire.

Observation II

X..., jardinier chez M. Z. aux environs de Rouen, vient prendre, dans un dépotoir que Rouen possédait dans sa banlieue avant l'installation de son usine d'incinération, une voiture d'ordures ménagères qu'il devait utiliser comme engrais. Après avoir déchargé chez lui sa voiture, il saute à terre, tenant sa fourche de la main droite, et par un faux mouvement il se transperce le pied droit entre le deuxième et le troisième métatarsien. Un médecin

appelé nettoie de son mieux la plaie, applique un pansement antiseptique, fait à tout hasard une piqûre antitétanique et ordonne le repos au lit. Le pansement est fait régulièrement tous les jours; malgré cela, dès le 4e jour, X. commence à se plaindre de maux de tête et de douleurs vagues dans le membre inférieur droit. Les douleurs devenant très violentes vers le sixième jour au soir, son patron inquiet le décide à entrer à l'Hôtel-Dieu. Le lendemain matin 6 juin 1907, à notre arrivée, nous examinons cet entrant, et déjà nous pouvons poser d'une façon ferme le diagnostic de tétanos. En effet le malade, pour nous répondre, ouvre difficilement la bouche, garde les dents serrées ; il suit facilement des yeux nos mouvements, mais la rotation de la tête est déjà presque impossible. Quelques heures plus tard, la contracture des muscles se généralise, et dans la soirée le malade est en opistothonos presque parfait. La nuit suivante le malade, qui jusque-là avait gardé sa lucidité, est pris de délire, le pouls monte à 130, la température restant cependant presque normale, et au petit jour, le 8 juin, le malade succombe.

L'injection de sérum préventive n'avait donc pas détruit l'action toxique du bacille de Nicolaïer. On continua du reste à l'hôpital les injections, en y joignant comme traitement l'isolement du malade et des enveloppements chauds.

Entre temps, deux piqûres de morphine furent faites pour calmer les douleurs.

*
* *

Pour confirmer cette observation, nous pouvons dire que tout dernièrement, dans le service de M. le professeur Carrieu, un cas de tétanos presque identique se produisait, du reste avec survie. Un ouvrier porteur d'une plaie variqueuse à la jambe s'était contaminé grâce à cette porte d'entrée avec une pelle qui lui servait à manipuler du fumier.

Il fut traité par les injections sous-cutanées d'acide phénique, selon les principes de Bacelli.

L'hygiène et la propreté extérieure bien comprise et régulièrement faites pourraient, dans une grande mesure, diminuer les maladies que nous venons de citer ; ils n'en est pas de même de celles qui résultent, aussi bien pour ceux qui manipulent les ordures que pour ceux qui vivent près d'elles, de l'ingestion involontaire, mais forcée, de poussières contenant les bacilles nocifs.

Nous avons vu plus haut la résistance du bacille de Koch dont nous parlerons en premier, et nous savons combien la poussière souillée par les crachats desséchés que négligemment les contaminés ont lancés partout fait de cette maladie la plus mortelle et la plus répandue de toutes les affections contagieuses. Nous ne citerons pas ici d'observations de tuberculose, car il serait toujours assez difficile d'en assurer nettement l'étiologie, cependant nous ne pouvons laisser sous silence ce passage du rapport annuel pour l'exercice 1911 du service du nettoyage de la voirie de Bruxelles, où nous savons cependant que le mode de collecte offre déjà de grandes chances de sécurité.

Il y a eu durant cette année 1910, 11 décès de tuberculose pulmonaire sur 30, ce qui fait une proportion effrayante.

Parmi ces décédés figurent 4 bateliers dont 2 âgés de plus de 50 ans et les 2 autres ayant respectivement 29 et 37 ans, véritables types de vigueur robuste et de force herculéenne ; ils habitaient avec leur famille une cabine installée sur le pont de leur bateau, sorte de chaland tout en fer qui transporte journellement les ordures de la ville à l'usine d'incinération ; pour eux le contage du milieu dans lequel ils passaient leur vie, malgré le grand

air et l'exercice, est sans conteste ; car ils coopéraient au chargement et au déchargement de leurs bateaux, et, vu le petit nombre de ces bateliers, le pourcentage de décès par tuberculose dans cette profession est énorme.

La bacille d'Eberth, lui aussi, est un des hôtes les plus fréquents des ordures ménagères. Nous avons vu précédemment toutes les épidémies de fièvre typhoïde qui lui sont incriminées, par Brouardel, Thoinot, Sanglé-Ferrière, Remlinger et bien d'autres ; et nous retrouvons dans le rapport médical de Bruxelles déjà cité un cas de décès par fièvre typhoïde chez un cantonnier de 27 ans habitant Molenbeeck-Saint-Jean, à deux pas des installations pour le chargement dans les chalands des ordures ménagères de la ville.

En février 1900, le Conseil impérial d'Hygiène d'Allemagne disait : « Attendu que les ordures ménagères se composent de déchets de toutes sortes et d'origines diverses, il n'est pas du tout impossible qu'elles contiennent des matières capables de transmettre des maladies épidémiques. Nous avons à envisager ici spécialement la petite vérole, le typhus, la fièvre typhoïde. »

D'autre part, le Président du Comité International de l'Hygiène des voies publiques, M. H. Alfred Rœchling, auteur des conclusions présentées au Congrès International d'Hygiène et de Démographie (Bruxelles 1903), rapporte, dans les dites conclusions, qu'un cas de petite vérole survint à Leicester à la suite du triage d'ordures provenant d'une maison infectée par cette maladie. Mais il ne donne pas d'autres détails.

Tout dernièrement, M. le professeur Ducamp, traitant dans son cours de pathologie interne, de l'étiologie de l'ictère infectieux, citait comme une cause très fréquente

de cette maladie, les émanations putrides provenant d'égouts et d'ordures ménagères. Consécutivement à une intoxication par la voie d'inhalation, le foie, prédisposé à l'ictère par l'alcoolisme chronique, d'ailleurs fréquent dans la corporation d'ouvriers manipulant les ordures, réagirait en sécrétant de la bile en quantité exagérée, d'où stagnation dans cet organe et passage des pigments normaux dans la circulation (ictère pléiochromique).

Cette étiologie a été donnée à de véritables épidémies d'ictère infectieux.

En un mot, l'air qui a passé sur les dépôts ou les épandages d'ordures ménagères ou sur les gadoues joue un rôle actif dans la transmission de nombreuses maladies ; mais cependant il faut dire que les messagers les plus fidèles de plusieurs affections sont les mouches, les insectes qui émigrent de foyers infectés, emportent les germes malfaisants qu'il vont déposer sur les objets ou inoculer aux personnes saines des environs. Du reste, comme Miquel l'a démontré en 1878 dans ses comptes rendus à l'Académie des Sciences, les germes des fermentations les mieux connues (alcoolique-acétique, de la putréfaction, ne sont pas transportés d'une autre manière.

Plus récemment, G. Bertrand a constaté les mêmes faits. Le rôle des mouches dans la transmission du charbon est bien connu aujourd'hui. Cette maladie, du reste, est aussi facilement contractée par les boueux et les chiffonniers que par les tanneurs et les équarrisseurs. On attribue de nos jours uniquement au cousin (*anopheles*) la transmission des fièvres paludéennes.

La mouche verte de la viande, la lucilie (*lucilia cæsar*), qui abonde partout où des matières organiques sont en putréfaction, peut parfois pondre des larves dans les

yeux et les narines des hommes qui vivent au voisinage. Ses larves se développent même quelquefois presque dans les cornets supérieurs des fosses nasales, créant de terribles sinusites ou aussi la maladie connue sous le nom de myasis.

A propos de maladies transmises par les mouches, nous pouvons citer l'épidémie de dysenterie qui a sévi sur les disciplinaires et hommes du cadre de la compagnie de discipline de l'île Cézembre, près Saint-Malo. 45 hommes sur 55 furent atteints de dysenterie au mois de juin et juillet derniers, et l'enquête des médecins inspecteurs du Val-de-Grâce donnèrent comme étiologie à la maladie le grand nombre de mouches dont l'île était infectée. Il est prouvé en effet que les mouches pondent et se reproduisent très rapidement dans les varechs jetés à la côte par la mer.

L'eau faisant presque totalement défaut dans l'île, le système de vidange était très défectueux ; les excréments, qui à l'époque des grandes marées devaient tomber directement à la mer, restaient plusieurs jours sur les rochers avant d'être emportés, et les mouches nombreuses à cet endroit pouvaient aller ensuite déposer sur les aliments les germes dont elles s'étaient contaminées.

Quand on étudie la nature des bactéries obtenues dans les opérations qui constituent l'analyse bactériologique de l'air, en les ensemençant dans les milieux nutritifs variés, on constate parmi elles la présence :

D'espèces zymogènes diverses les plus fréquentes, parmi lesquelles celles des fermentations butyriques, ammoniacales, putrides, etc. ;

D'espèces chromogènes sécrétant un pigment ;

D'espèces saprogènes enfin constituées par des bacilles subtils.

L'accumulation de détritus dans les lieux fermés (boutiques de chiffonnier par exemple) donne naissance aussi à des gaz dont les effets toxiques sont certains.

Témoin le fait suivant que nous avons tiré des *Annales d'hygiène* (tome VIII, page 216).

« Ollivier (d'Angers), médecin, étant allé visiter un magasin de chiffons tenu par le sieur Maurice, rue Saint-Germain-l'Auxerrois, demanda à voir une cave voûtée, sans communication avec l'air extérieur, si ce n'est par la porte d'entrée qui est ordinairement fermée, cave dans laquelle le locataire renferme habituellement les os qui lui sont apportés par les chiffonniers. On le conduisit dans ce lieu. Il remarqua que le sol et la voûte étaient humides et que les murs étaient d'un noir verdâtre, que l'air était infect et avait une odeur nauséabonde. A peine fut-il au milieu de la cave qu'il fut pris de vertiges et ressentit des nausées et des envies de vomir qui le forcèrent à s'éloigner sur-le-champ et à regagner l'entrée de la cave et l'escalier qui y conduit. Sorti de la cave, son état s'améliora ; cependant, il ressentit un malaise pendant le reste de la journée. Etant invité à dîner en ville, il crut se trouver assez bien pour se rendre à ce dîner. Il mangea même avec appétit, mais à peine le dîner était-il terminé qu'il ressentit des pincements de ventre très douloureux autour du nombril. Les pincements se faisaient d'abord sentir par intervalles éloignés, ensuite ils se firent ressentir davantage et d'une manière plus rapprochée. Ollivier fut forcé de se courber sur lui-même, de s'accroupir.

» Les pincements devenant plus multipliés et étant suivis d'un anéantissement général, il se fit transporter chez lui. Les secousses de la voiture n'augmentèrent pas sensiblement la douleur, mais à peine fut-il arrivé qu'il

éprouva un vomissement qui lui fit rejeter une partie des aliments qu'il avait pris. Les vomissements furent suivis de déjections liquides, de syncopes continuelles. De nouveaux vomissements donnèrent lieu à l'expulsion du reste des aliments. Ils furent suivis de nausées, de syncopes, de sueurs froides, d'évacuations liquides très fétides. Les évacuations se succédèrent jusqu'à 15 fois depuis sa rentrée jusqu'à 5 heures du matin ; à cette heure les sueurs froides devinrent plus abondantes. Il y eut des évacuations sanguines par les selles. Les pincements de ventre qui n'ont cessé de se renouveler par intervalles sont aussi intenses, mais moins prolongés. Le malade éprouve un sentiment de brisure générale ; les nausées cessent, mais il y a toujours des évacuations fétides, en partie jaunâtres, en partie sanguinolentes. Ces symptômes ont persisté le 4 et le 5 : ce dernier jour il y eut encore des évacuations alvines sanguinolentes. Dans la soirée du 5, les pincements cessèrent de se faire sentir. Le rétablissement se fit ensuite successivement, il était complet le 10. Cependant, le jeudi, Ollivier ayant voulu sortir fut saisi d'un accès de fièvre qui le força de rentrer. L'accès dura 12 heures.

*
* *

Pour prouver encore combien le métier de boueux est pénible et dangereux, nous pensons que la statistique suivante est suffisamment éloquente. Nous l'avons extraite encore du rapport médical de la voirie de Bruxelles :

Nombre d'ouvriers permanents	DÉNOMINATION DES OUVRIERS	EXEMPTIONS DE SERVICE	
		Malades	Blessés au travail
97	Charretiers	530	348
237	Cantonniers	2.838	134
5	Bateliers	—	—
22	Ouvriers des ateliers	215 1/2	1
41	Usine d'incinération	207	10
402		3.790 1/2	493

Ce sont surtout les cantonniers et les charretiers qui sont le plus atteints ; leur contact est aussi le plus direct avec les ordures. Mais si ce sont eux qui paient le plus cher ce contact, ils sont aussi des agents de dissémination dont le rôle ne peut être considéré comme négligeable dans la transmission des maladies.

Circulant dans une agglomération ils répandent partout les bacilles dont leurs vêtements sont couverts et contaminent tout ce qu'ils touchent, tous ceux qui les approchent. Ce sont indiscutablement d'excellents « transporteurs » de microbes.

Enfin, avant de terminer ce chapitre, disons encore que les ordures ménagères ne produisent pas des effets nuisibles chez les hommes seulement. Les animaux peuvent aussi en être victimes :

« Les gadoues, répandues à la surface des prairies

naturelles ou artificielles, peuvent occasionner des accidents plus ou moins graves chez les animaux qui y sont mis à la pâture.

» D'après MM. Claes et Maens, les gadoues de ville contiennent généralement comme matières nuisibles pour les animaux :

» 1° Des tessons de verre, de porcelaine, des écaillles de mollusques, des ustensiles métalliques (clous, épingles, fil de fer, aiguilles, etc.) qui peuvent provoquer chez les animaux des affections du pied, notamment le clou de rue et le furoncle interdigite et des traumatismes internes se présentant sous forme de stomatite, de péricardite, de cardite, de pneumonie, d'entérite, d'abcès, de kystes provoqués par l'ingestion de ces corps ;

» 2° Des déchets de couleurs, notamment de céruse, de minium, d'arséniate de soude, de vert de Scheele, etc., et des papiers peints fabriqués avec des composés chimiques vénéneux. Dans une pâture fumée avec les gadoues de la ville de Hasselt, 6 bêtes bovines ont péri en peu de temps à la suite d'un empoisonnement par des sels de plomb provenant de déchets de couleurs à l'huile.

» 3° Par les matières organiques en décomposition dont l'ingestion peut causer des accidents graves, souvent mortels. » (Danger de l'emploi des gadoues comme engrais. *Revue scientifique* du 18 janvier 1896).

Après la série de faits probants dont ce chapitre est rempli, la conclusion qui s'impose indiscutablement est :

Que l'enlèvement des ordures ménagères doit être fait par d'autres méthodes ;

Que les dépôts d'ordures doivent être absolument interdits surtout dans le voisinage des habitations, et pour

cela qu'elles doivent être immédiatement traitées par les procédés qui assurent le maximum de sécurité pour ceux qui les manipulent comme pour ceux qui les produisent.

TROISIÈME PARTIE

TRAITEMENT

CHAPITRE PREMIER

Destruction des ordures ménagères

Dans cette dernière partie, il nous reste à faire connaître quels sont, à l'heure actuelle, les moyens les meilleurs mis en usage pour détruire les ordures ménagères collectées hygiéniquement par l'un des procédés cités à la fin du chapitre de l'enlèvement.

De tous les procédés préconisés pour la destruction des ordures ménagères, l'incinération dans des fours

spécialement construits à cet effet paraît apporter la solution la plus séduisante.

En Angleterre, depuis longtemps déjà cet usage s'est généralisé dans nombre de villes. A Leyton, par exemple, une installation brûle, non seulement les ordures, mais encore les vases des égouts sans combustible spécial, ni odeur, la combustion étant réellement complète. La température de la chambre de crémation atteint 850°; dans certains fours la température atteint 1500°; la chaleur développée met en pression deux chaudières qui actionnent une machine de 45 chevaux pour le pompage des eaux d'égout, puis un autre moteur commandant deux ventilateurs, une dynamo d'éclairage et un monte-charge destiné à amener les ordures à la gueule du four.

Les systèmes de fours sont très nombreux: Tryer, Horsfall, Jones, Eagle, Meldrum, Godillot, Manlove-Alliot, Herbetz, etc. Ils donnent tous de très bons résultats.

Par l'incinération, non seulement on parvient à se débarrasser de matières encombrantes et nuisibles, mais encore on obtient, par la seule combustion des ordures, une quantité de chaleur suffisante pour chauffer des générateurs et produire de la force motrice et de l'électricité.

En Allemagne, une première expérience a été faite à Hambourg et a donné pleine satisfaction. Devant ces résultats favorables, la ville de Berlin a appliqué le même procédé.

Berlin se trouvait dans les mêmes conditions que Paris. Il s'y accumulait chaque jour plus de 2000 mc. de détritus divers. Jusqu'en 1894, la municipalité berlinoise se contentait de les faire décharger aux environs de la ville, en

dehors des portes. Mais on finit par s'apercevoir que ces dépotoirs constituaient un danger sérieux pour la santé publique. On fit, en conséquence, l'acquisition d'un immense terrain dans le voisinage de la Sprée supérieure, contrée relativement isolée où toute une flotille de péniches mit des mois entiers pour transporter les montagnes de détritus accumulés aux abords de la ville.

Le premier four crématoire pour les détritus urbains fut construit à Berlin en 1895, à titre d'essai, en utilisant d'anciens aménagements. Il ne donna pas satisfaction, mais, depuis, des fours mieux conçus ont été construits et la ville de Berlin se débarrassa dans de bonnes conditions de ses immondices en les réduisant par le feu.

*
* *

A San Francisco on avait l'habitude, depuis un temps immémorial, d'entasser les ordures et les débris dans des terrains vagues. Il y a une quinzaine d'années ce système fut modifié ; les autorités municipales désignèrent une décharge publique dans les terres basses et submergées de la partie méridionale de la ville. Mais, ce quartier s'étant développé, les réclamations contre ces accumulations malsaines devinrent nombreuses et les autorités municipales décidèrent finalement l'adjudication publique de la destruction sanitaire de ces matières. Le 17 février 1896, le privilège de faire disparaître les ordures et débris de la ville d'une manière approuvée par les autorités sanitaires fut adjugé pour une durée de 50 ans, aux conditions suivantes : dépôt d'un cautionnement de 12.550 francs, paiement à la ville de 2 p. 100 sur les

recettes brutes pendant les 15 premières années, de 5 p. 100 sur les recettes brutes pour les 35 années restantes.

Ce contrat obligeait le concessionnaire à l'enlèvement de toutes ordures et débris, boues, cendres, vaisselle cassée, ferraille, débris, os et autres détritus de ce genre, ainsi que des matières végétales putrides, des poissons, de la viande et autres aliments avariés. Tous ces débris devaient être transportés aux ateliers édifiés par le concessionnaire ou ses mandataires. Le concessionnaire percevait des particuliers pour la destruction des ordures 1 franc par mètre cube, payable dès leur enlèvement.

Le système diffère de celui de New-York et des autres villes de l'Est des Etats-Unis. En effet, celles-ci enlèvent et détruisent leurs résidus aux frais de la ville, tandis qu'à San Francisco les particuliers font tous les frais de ce service. Ce système, d'ailleurs, ne paraît pas équitable à ces derniers, et il se produit un puissant mouvement d'opinion pour le modifier et mettre toute la dépense à la charge de la municipalité.

Les ordures et débris de San Francisco représentent de 2 à 3 mc. à la tonne, soit environ 2 mc. et demi. Le prix payé par les particuliers au concessionnaire pour leur destruction et leur enlèvement est d'environ 2 fr. 50 par tonne.

Le contrat résumé ci-dessus a été adjugé aux « Ateliers de réduction sanitaire de San-Francisco ». Cette Compagnie a choisi le procédé d'incinération Thackeray, employé sur une faible échelle dans l'un des trois districts de la ville de Montréal. Sur un terrain de la partie méridionale de la ville elle a édifié le plus considérable incinérateur d'ordures qui existe actuellement dans le monde entier. L'essai de l'incinération fut fait pendant

trente jours, en septembre et octobre 1897, et le 8 novembre suivant le système était mis définitivement en fonctionnement.

Les premiers bâtiments des ateliers de réduction consistent en 2 usines d'incinération entre lesquelles se trouve une haute cheminée. Ils forment 3 côtés d'un carré de 88 mètres de longueur sur 32 mètres de largeur et ont 2 étages. Il y a 16 grands fours dans chaque usine d'incinération, soit en tout 32 fours. La grille de chacun d'eux a 32 mq. de surface, ce qui représente une surface totale de grille de 1.024 mq. Chaque four possède une capacité maximum d'environ 20 tonnes par 24 heures.

Ces fours sont les plus vastes actuellement en usage ; ceux qui en approchent le plus comme dimensions sont ceux des destructeurs employés en Angleterre, dont les plus larges ont 8 mq. de surface de grille. Il y a aussi quatre fourneaux pour la combustion des fumées et des gaz (1).

La cheminée a 88 mètres de hauteur ; ses fondations, 16 mq. de surface et un mètre d'épaisseur. Depuis la base de la cheminée jusqu'au niveau du sol est un solide

---

(1) Dans les fours récents, les produits de la combustion sont renvoyés sous les grilles. Certaines usines emploient des séparateurs de poussières placés dans les conduits. Dans les usines d'incinération modernes, les fours sont beaucoup plus petits que ceux employés à San-Francisco. Les grilles sont communes à plusieurs fours ou cellules. Quand la charge d'une cellule est incinérée et que le gâteau de scories est enlevé, la chaleur développée par la combustion des gadoues placées sur les grilles voisines suffit à enflammer la nouvelle charge d'immondices que l'on introduit dans le four qui vient d'être vidé (Voir plus loin la description du procédé en vigueur à Bruxelles).

bâti de briques de 15 mq. Le tronc a 10 mq. sur 13 mètres de hauteur, avec des murs de 2 mètres et demi depuis le sommet du tronc jusqu'au sommet de l'usine. Les murs circulaires ont 70 mètres de hauteur. L'intérieur est revêtu de briques réfractaires sur une hauteur de 16 mètres et ce revêtement se continue au delà par un tube en fonte. C'est la plus large et la plus haute cheminée qui ait jamais été construite en vue de la combustion des ordures.

Tous les bâtiments sont construits solidement en briques, les cloisons sont en fer galvanisé, les fourneaux, les grilles et les trémies en fonte. L'ensemble est à l'épreuve du feu. Un puits, d'une capacité de 20.000 litres par jour, a été creusé sur les lieux pour fournir de l'eau pure. Un atelier pour le triage des chiffons et des bouteilles a été également construit, dans lequel on peut trier et nettoyer 150 kg. de chiffons par heure et laver plusieurs milliers de bouteilles par jour. Il existe également un fourneau pour fondre la soudure et l'étamage des vieux ustensiles de cuisine.

Les plans inclinés, plates-formes, bureaux, etc., occupent un emplacement de 143 mètres sur 66. Le total des frais de premier établissement s'est élevé à environ 750.000 francs.

Les tombereaux commencent à arriver dès l'aube et leur déchargement est terminé vers 4 heures de l'après-midi. Les tombereaux sont basculés à l'entrée de l'usine au sommet de plans inclinés conduisant tout ce qu'on y jette aux deux usines d'incinération. Au bas de ces plans inclinés se trouvent des trieurs qui mettent de côté tout ce qui a conservé une valeur commerciale quelconque, comme la vieille ferraille, les chiffons, les

bouteilles, les os et aussi les vieux morceaux de pain qui sont vendus aux Chinois éleveurs de volailles.

Tout à côté sont les bouches des trémies où sont jetés les ordures et les débris inutilisables. Les trémies sont inclinées sur les grilles de 45° et terminées par des portes de déchargement. De chaque côté de ces trémies sont des conduites de fumée communiquant avec le conduit principal. Les produits de combustion des fours passent de ces conduits dans les fourneaux crématoires et de là dans la cheminée. Lorsqu'une charge d'ordures a été brûlée dans un four, on laisse une partie de la masse embrasée qui reste sur la grille pour enflammer la charge suivante. De cette façon le feu ne s'éteint jamais. Trois tonnes d'ordures peuvent être complètement incinérées en une durée de deux heures et demie à quatre heures suivant la nature des résidus.

Le résidu de cette combustion consiste en cendres et en scories qui ont une valeur commerciale, les premières formant une base pour un produit fertilisant, tandis que les autres, pulvérisées et mêlées avec dix pour cent de chaux, composent un mortier excellent.

Les fourneaux sont si simples et ont été construits si solidement qu'ils pourront servir pendant très longtemps. Quand des réparations sont nécessaires, un des fours peut être fermé, sans qu'il soit nécessaire d'interrompre pour cela la combustion des autres fours.

Une analyse des cendres et des scories faite pendant la période d'essai a donné les résultats suivants :

	Scories	Cendres
Matières charbonneuses...	1,82	6,74
Bioxyde de silicium	51,91	45,54
Sulfure de fer.....	1,73	0,75
Sulfure de cuivre.....	0,86	traces
Sulfure de plomb.....	0,48	traces
Acide phosphorique.....	0,81	2,52
Alumine.....	14,30	12,71
Oxyde de fer.....	1,00	1,92
Chaux.....	15,45	15,59
Magnésie	1,89	1,26
Potasse.....	0,82	1,46
Soude	1,73	0,83
Acide sulfurique (?).....	1,64	4,10
Acide carbonique (?).....	3,94	2,34
Pertes, etc.....	1,62	4,24
Totaux...	100,00	100,00

Lorsque les ateliers eurent été mis en fonctionnement, on s'aperçut, au bout de quelques mois, que les détritus de la ville pouvaient être détruits pendant le jour, les fours étant chargés le soir et réglés de façon à brûler jusqu'au matin. Cela a permis de réaliser une grosse économie de main-d'œuvre.

Depuis que l'incinération a commencé, en novembre 1897, les feux n'ont jamais été éteints ; aucune réparation n'a été nécessaire, mais de continuels perfectionnements ont été apportés par la Compagnie pour accroître la valeur commerciale des résidus. Les ateliers furent construits sur un terrain bas, couvert, à certaines

époques de l'année, d'une couche d'eau de 60 centimètres à 1 m. 30 de hauteur. La Compagnie a employé ses cendres et ses scories à remblayer ses terrains et les terrains contigus, et a reconnu que, pour cet usage, ces résidus donnent d'excellents résultats.

Les lieux d'exploitation sont tenus d'une façon absolument nette et ordonnée. Quand les fours sont chargés le soir, les matières brûlées pendant le jour sont déjà entièrement enlevées. Il n'y a ni odeur, ni gaz. L'usine a été vivement appréciée par le Bureau sanitaire de l'Etat de Californie et par le Bureau sanitaire de San Francisco (1).

A New-York, les ordures et les débris de toutes sortes étaient recueillis dans des récipients séparés. Les odeurs qui émanaient des récipients ainsi isolés, qui demeuraient pendant plusieurs jours, durant le saison chaude, au voisinage des habitations, étaient perceptibles à une distance considérable. Les ordures étaient réunies et chargées dans des tombereaux aux frais de la ville, puis livrées à la « Compagnie d'assainissement de New-York » qui en retirait, par divers procédés, dans ses usines de Barren Island, un résidu graisseux. Outre le prix de balayage et de transport de ces ordures, la ville payait à cette Société une somme de 449.500 francs par an. Les résidus du traitement étaient chargés sur des barques spéciales qui allaient les décharger en mer. La plus grande partie de ces débris était rejetée sur les rivages, rendant la côte de New-Jersey presque inhabitable.

Pour éviter ces inconvénients, on procède mainte-

---

(1) D'après le *Génie civil* et la *Science illustrée*.

nant à l'incinération des ordures ménagères et, comme partout, ce système donne toute satisfaction.

*
* *

Les ordures ménagères de certains arrondissements de Paris sont traitées par la « Société des engrais organiques » dans son usine de Vitry-sur-Seine.

Les ordures sont broyées dans des appareils spéciaux et criblées. Les immondices broyées se transforment en terreau, et il paraîtrait que les gadoues broyées dégagent moins d'odeurs, pendant la fermentation, que les gadoues vertes. Les résidus inutilisables comme engrais sont incinérés et la chaleur produite par la combustion de ces résidus sert à chauffer des chaudières. La vapeur ainsi produite actionne des moteurs commandant les broyeurs et autres appareils employés dans l'usine.

Le terreau résultant du broyage est expédié dans le Nord où on l'utilise surtout pour la fumure des terres où sont cultivées les betteraves. A la suite de la crise qui sévit ces dernières années dans l'industrie sucrière, les cultivateurs ne demandèrent plus, pendant un certain temps, les engrais de la Société ; celle-ci fut contrainte de procéder à leur incinération. Depuis, l'usine a repris son fonctionnement normal.

*
* *

Une usine a récemment demandé l'autorisation d'établir à Gennevilliers une fabrique d'agglomérés combus-

tibles formés, en majeure partie, d'ordures ménagères.

Les immondices seront amenées par un transporteur dans des cribles à secousses qui les débarrasseront de leurs cendres et poussières. Débarrassées, par triage, des matières inutilisables, elles seront soumises dans des appareils spéciaux à une « carbonisation » opérée à une température d'environ 250°. Les gadoues seront mélangées à du poussier de charbon dans la proportion d'environ 15 p. 100 de charbon, 80 p. 100 de gadoues, et 5 p. 100 d'un agglomérant (du goudron, probablement), et soumises à la compression au moyen d'une presse qui les façonnera en briquettes.

Il est à craindre que l'emploi de ces briquettes ne soit pas absolument sans danger. Si la température de 250° permet de détruire les germes nocifs contenus dans les immondices, il est à craindre que les briquettes, après leur fabrication, ne soient en contact avec des gadoues non traitées qui forcément les souilleront. Ceci à cause de la disposition de l'usine qui oblige les ordures qui attendent leur traitement à voisiner avec ces briquettes prêtes à livrer.

Avant de terminer l'étude de ces modes divers d'incinération, nous citerons encore comme l'un des meilleurs et des plus répandus, sauf quelques variantes de détail, celui en vigueur à Bruxelles et à Saint-Pétersbourg, le four d'incinération du système Horsfall.

On pourrait trouver aussi dans les manuels d'hygiène les autres systèmes, tels que les incinérateurs, type Heenan, type Meldrum, type Manlove et Alliott, type Dôr, etc., etc. Nous ne pouvons ici entreprendre toutes ces descriptions. On y trouverait de même d'autres modes de traitement final des ordures : le desséchage et le concassage en vue de production d'engrais ; le traitement

par la vapeur, système Arnold ; mais ces procédés doivent céder le pas de très loin au seul qui donne toutes garanties : l'incinération.

Incinération des immondices de la ville de Bruxelles.

L'usine d'incinération est établie sur un espace rectangulaire de 4.770 mq. de superficie, entre le quai de Willebræk et le quai des Péniches, avec 53 mètres de façade à chacun de ces quais et 90 mètres de profondeur.

Sous un hall métallique de construction légère, de 38 × 36 mètres, et 12 m. 50 de hauteur sous les tirants de la charpente, sont abrités deux massifs de fours Horsfall, de 12 cellules chacun, espacés entre eux de 8 mètres.

Le destructeur Horsfall.

Les cellules sont adossées deux à deux avec baie de chargement au-dessus de la plate-forme. Dans le massif qui le sépare sont logés, au centre, le carneau de fumée, commun à toutes les cellules du groupe, et latéralement à celui-ci les carneaux d'amenée et de circulation d'air.

La cellule Horsfall a une grille peu inclinée de 5 pieds (1 m. 50) de largeur sur 6 pieds (1 m. 80) de longueur ; elle peut brûler 8 à 10 tonnes par jour au régime régulier ; cette consommation peut être forcée en augmentant la pression de l'air soufflé.

Les parois du four, en brique réfractaire, sont interrompues par des caisses en fonte logées dans le bloc de maçonnerie bordant le four à hauteur de la grille, amenant sous celle-ci l'air soufflé et préservant ainsi les parois réfractaires contre une destruction trop rapide.

Depuis le trou de chargement au sommet du four, l'ouvrier a une vue directe jusqu'à la façade du four ; le chauffeur placé devant cette façade voit également l'ensemble du four.

La porte d'escarbillage a toute la largeur de la grille ; elle est suspendue à une chaîne à contrepoids ; de sorte que le chauffeur l'ouvre et la ferme sans effort. Au-dessous se trouve la porte du cendrier ; au-dessus une porte de visite donne accès au carneau de fumée.

La disposition qui place la baie de chargement au fond du four et la porte d'escarbillage à la façade du destructeur est importante ; elle sépare complètement la plate-forme de chargement du plancher d'escarbillage, ce qui facilite l'emmaganisage des immondices durant les heures de livraison maxima, tandis que la rangée entière des portes reste libre pour le travail d'escarbillage. Le travail des deux ouvriers est indépendant et peut se régler, celui du chauffeur étant réduit au minimum, puisque, pour charger la grille, il n'y a qu'à la ratteler en tirant à lui mâchefer ou immondices.

L'énergie de la combustion se conserve au moyen de la maçonnerie de briques réfractaires incandescentes jusqu'au sommet du four, bien que l'on n'aie qu'un léger tirage à la cheminée. L'équilibre des pressions dans la cellule, pendant les opérations de l'escarbillage, est tel, que l'air froid ne pénètre pas dans les carneaux pendant que la porte d'escarbillage est ouverte ; ce facteur est important pour conserver la voûte au rouge blanc, afin d'assécher rapidement la charge nouvelle.

La juxtaposition des cellules facilite le chargement alternatif ; elle assure la combustion des gaz avant de livrer ceux-ci au carneau principal.

Ces gaz suivent les carneaux, dont les parois sont constamment maintenues à une très haute température. Le carneau principal forme une véritable chambre de combustion des gaz : à peine voit-on une légère fumée blanche s'échapper du sommet de la cheminée.

Gaines.

Sur chacune des façades des fours règne une longue gaine d'aspiration pour les poussières et les gaz qui se développent et se dégagent, lors de l'ouverture des portes des fours, et pendant l'escarbillage. Les ventilateurs aspirent ainsi toutes les poussières et tous ces gaz et les conduisent dans les carneaux d'amenée d'air.

Plate-forme.

Sous la plate-forme qui couvre les fours, une série de gaines d'aérage ont pour but de refroidir la surface supérieure du four ; une charpente métallique, prolongée en encorbellement au-dessus de la largeur du massif des fours, sert de support à un encaissement en béton armé qui ménage au-dessus de chaque massif un bac à immondices pouvant emmagasiner 250 mc. environ de matières à comburer. Les immondices brûlent sans addition d'aucun combustible.

Carneaux.

Le carneau de fumée se divise pour permettre d'envoyer directement les produits de la combustion aux collecteurs de poussières et à la cheminée, ou de les faire passer préalablement par les foyers des deux générateurs de vapeur, montés aux deux extrémités du massif.

Des vannes permettent de régler à volonté le passage des gaz par les carneaux directs ou par ceux conduisant aux deux chaudières ou à l'une d'elles. Les deux chaudières Babcock et Willcox, placées à l'extrémité de chacun des massifs, ont 90 mq. de surface de chauffe chacune. Les chaudières sont logées dans un bâtiment en briques, appuyé à l'extrémité du hall, entre celui-ci et les cheminées.

Dans l'axe de chaque massif du four se place, à côté et au pied de la cheminée, le collecteur de poussières correspondant au massif ; ce collecteur communique par un carneau de fumée avec la cheminée.

Collecteur de poussières.

Il consiste en une chambre circulaire en maçonnerie de briques, ayant 4 m. 87 de diamètre sur 5 m. 66 de hauteur et revêtue intérieurement de briques réfractaires. Au centre est ménagée une chambre cylindrique de 1 m. 73 de diamètre intérieur, communiquant avec l'espace annulaire environnant par une ouverture par la voûte au sommet de la muraille qui les sépare. Le carneau principal des cellules pénètre par le bas dans la chambre annulaire, de sorte que les gaz doivent passer tout autour du noyau central, et remonter avant d'entrer dans la chambre centrale qu'il traversent de haut en bas pour passer à la cheminée. Dans la partie inférieure, la chambre annulaire est divisée en secteurs par le carneau d'entrée des gaz, le carneau de la cheminée et un passage de rateau communiquant avec la chambre centrale ; les espaces compris entre les saillies de ces ouvrages forment des poches dans lesquelles tombent les poussières entraînées : elles se séparent des gaz

lorsque la force centrifuge les repousse vers les parois de la chambre. Chacune de ces poches est pourvue d'une porte de nettoyage par laquelle les poussières peuvent être retirées.

A Edimbourg, Lord Kelvin a fait recueillir les poussières déposées au bout d'une semaine et en a obtenu un volume de 1.500 mc. ; elles se seraient répandues dans l'atmosphère par la cheminée si le collecteur de poussières n'avait pas existé.

Beaucoup de villes en France pourraient posséder ce système d'incinération, car la quantité de leurs ordures est quelquefois supérieure et souvent sensiblement égale à celle de la capitale de la Belgique, ainsi que le prouve le tableau suivant dressé d'après les réponses que nous avons obtenues :

Quelle est la quantité de détritus à enlever chaque jour à :

Amiens	65 à 70	mc. par jour
Caen	55	mc. par jour
Cherbourg	50	—
Clermont-Ferrand	80	—
Grenoble	80	—
Le Havre	160	—
Lille	250	—
Lyon	930	—
Marseille	500	—
Montpellier	80	—
Nancy	150	—
Nantes	120	—
Nice	200	—
Nimes	»	—

Orléans	70 à 75 mc. par jour
Paris	5.500 mc. par jour
Reims	100 —
Rennes	70 à 75 mc. par jour
Roubaix	130 mc. par jour
Rouen	150 —
Saint-Etienne	160 —
Troyes	20 (ce chiffre paraît bien faible).

Villes de l'étranger

Anvers	410 mc. par jour
Bruxelles	450 —
Liège	240 —

*
* *

Les systèmes d'incinération n'ont pas été au début sans soulever quelques objections ; on craignait les frais de combustibles, les émanations de mauvaises odeurs, la fumée ; on doutait de la stérilisation. Or les essais d'incinération, auxquels on a procédé, partout ont prouvé :

Que les immondices brûlent sans addition d'aucun combustible ;

Que la désinfection des matières qui ont passé au four est complète ;

Que les fours peuvent être établis sans inconvénient dans des centres habités.

Ce dernier point surtout était d'une importance capitale pour Bruxelles, car l'administration n'aurait pu construire, sans opposition, l'usine sur le territoire d'une commune voisine, et Bruxelles n'a pas de terrains vagues.

L'essai, là aussi, ne s'était pas fait sans soulever les protestations de quelques voisins, et leur requête fut transmise, par le ministre de l'Agriculture et des Travaux publics, au Conseil supérieur d'hygiène publique. Celui-ci, après avoir étudié de près le four d'essai et son fonctionnement, concluait comme suit dans un rapport du 26 janvier 1893 :

« Les gaz puisés dans le grand carneau horizontal ne présentent qu'une légère odeur de paille brûlée.

» Leur composition chimique a été établie par une série d'analyses.

» Six analyses ont donné cette moyenne.

Acide carbonique	0,6
Oxygène	6,4
Oxyde de carbone	1,6
Vapeur d'eau	1,5
Ammoniaque	néant
Hydrogène sulfuré	néant

» Des analyses postérieures, contrôlées par d'autres réactifs que ceux employés d'abord, ont donné les résultats suivants :

	1re analyse	2me analyse	3me analyse	4me analyse
Acide carbonique. .	0,8	0,8	1,2	1,1
Oxygène	4,8	4,6	4,6	4,5
Oxyde de carbone. .	1,2	1,0	1,6	1,3
Ammoniaque. . . .		néant		
Hydrogène sulfuré.		néant		

» Le rapporteur s'est rendu à plusieurs reprises à la ferme des boues, jamais il n'a perçu l'odeur infecte qui, d'après M. de H..., « s'échappe nuit et jour de la » cheminée » ; il lui a fallu renifler les carneaux pour percevoir une légère odeur de paille brûlée.

» En somme, la Commission d'hygiène estime que le four installé est fort bien conçu, que son fonctionnement ne laisse rien à désirer et qu'il n'est pas autrement incommode qu'un four ordinaire et, à coup sûr, moins incommode et moins insalubre que beaucoup d'établissements industriels du voisinage.

» *Signé :* Les rapporteurs de la Commission. »

D'autres preuves de ces faits nous sont fournies par Londres, où une usine d'incinération se trouve en plein centre près du Cecil Hotel.

A Monaco, une autre se trouve près du palais du Prince et à proximité du nouvel Hôtel-Dieu, construit postérieurement.

Nous pouvons ajouter que l'incinération des ordures, en plus de toutes les certitudes de sécurité qu'elle offre, et qui seraient suffisantes pour en faire le procédé de

choix, n'est pas aussi onéreuse qu'on a bien voulu le prétendre, si premièrement l'on sait utiliser les produits qui en proviennent, je veux dire les cendres et les scories, ou si secondement l'on veut capter la force que la combustion (sans achat de combustible puisque les ordures se brûlent par elles-mêmes) peut produire.

La preuve de notre première assertion nous est donnée par la réponse suivante qui nous a été faite par les directeurs de la voirie de plusieurs villes : Orléans, Reims, etc., qui nous avouent que la vente des ordures transformées en fumier devient de plus en plus difficile en raison de la concurrence des engrais chimiques. Leur prix, bien que moins élevé, ne compense pas la différence de rendement (1). Aussi, même au point de vue économique, les villes ont-elles avantage à incinérer leurs ordures qui deviennent ainsi des engrais de premier choix, d'une vente facile et d'une production en somme peu coûteuse. Voici en effet quelques rapports qui donneront le prix de revient de la tonne et fixeront mieux les idées. Ils feront voir que, bien que la question des ordures ménagères soit toujours une charge pour les municipalités, l'incinération ne l'augmente pas.

Bilans municipaux.

Hackney (Londres), opérations d'un incinérateur pour 1902-1903.

---

(1) Voici quels étaient en 1907 les prix moyens de vente des gadoues aux agriculteurs :

Lille.....	1 franc le mètre cube pris au dépôt.
Roubaix ...	0 fr. 75 à 2 fr. 75.
Reims.....	1 fr. 50 à 2 fr. (ordures triées).
Nimes.....	2 fr. 50 après triage et fermentation.

Quantité totale d'ordures brûlées. . . 34.006 tonnes
Quantité moyenne par jour . . . . . 120 —
Sous-produits :
Scories cendres poussières . . . . . 11.578 tonnes
Débris métalliques. . . . . 120 —
Quantité de vapeur produite et utilisée . 18.680 —

Recettes :

Fournitures d'électricité . . 56.700 fr.
Recettes diverses . . . . 200 fr. 56.900 fr.

Dépenses :

Dépense d'incinération propre 113.200 fr.
Intérêts-amortissements . . 13.860 fr. 127.060 fr.

Donc prix de revient de l'incinération par tonne 2 fr. 06

Autre exemple.

Zurich.

Moyennes de quatre années de 1905 à 1908.

Quantités d'ordures incinérées. 19.405 tonnes

Dépenses . . .	97.701	francs
Recettes . . .	13.488	—
Différence . . .	84.213	—

Dépense par tonne d'ordures brûlées : 4 fr. 34.

En 1908, le prix s'abaisse à 3 fr. 20.

A Manchester, le prix n'est que de 1 fr. 30.

Les ordures ménagères de Marseille, nous l'avons vu, incinérées, produisent d'excellents engrais qui servent à fertiliser les terrains jusque-là incultes de la Crau qui avoisinent l'usine.

La deuxième preuve nous sera fournie par des faits publiés en Angleterre et relatifs à la production de vapeur le plus souvent transformée en énergie électrique.

Pour cela on emploie surtout des chaudières à

foyers intérieurs (Lanscashire ou Cornouailles) ayant un grand volume d'eau permettant de recouvrir les feux le samedi et de retrouver, le lundi matin, une pression atteignant encore un minimum de 2 kg., pression suffisante pour permettre le tirage forcé et par suite pour permettre une mise en marche des plus rapides, sans emploi de charbon. Dans les cas où l'on veut produire de l'énergie électrique, il faut atteindre des pressions plus élevées, on emploie alors de préférence les chaudières multitubulaires, en particulier celles de Babcock et Willcox, comme celles en usage à Bruxelles.

Chaque kg. d'ordures ménagères produit une quantité de vapeur variant de 1 à 2 kg., le maximum est de 2 kg. 600 de vapeur par kg. d'ordures incinérées, et le fait s'est produit à Stoke-on-Trent pendant les essais officiels : il ne peut donc être mis en doute.

Voici les résultats obtenus dans d'autres essais officiels avec la quantité d'ordures ménagères brûlées par mètre carré de surface de grille et par heure, avec le système employé, afin de permettre la comparaison avec l'emploi du charbon.

Villes	Années	Quantité d'ordures brûlées par mc. de grille par heure	Eau vapeur kg.	Chaudières
Stoke-on-Trent.	1905	272 kg.	2.660	Lanc.
Burnley	1900	260 —	2.000	Lanc.
Burg of Ayr...	1900	275 —	1.580	B. et W.
Plumstead.....	1904	375 —	1.970	B. et W.
Preston	1905	300 —	1.700	Lanc.
Rochdale.....	1901	210 —	1.970	Lanc.
Wakefield.....	1904	292 —	2.080	Corn.
Mansfield.....	1904	238 —	1.800	B. et W.

En somme, la moyenne de ces nombreux essais est notablement supérieure à 1 kg. 500 de vapeur produite pas kg. d'ordures ménagères incinérées, ce qui montre qu'avec de bonnes chaudières 6 kg. d'ordures valent 1 kg. de charbon de la meilleure qualité.

A Darwen, ville de 40.000 habitants, la production journalière est de 40 tonnes d'ordures et la force qu'elles produisent est de 950 chevaux.

A Mansfield, chaque tonne à produit en marche à condensation 88 kilowatt d'électricité.

A Preston et à Liverpool, les tramways ne marchent que par l'électricité produite par les ordures.

A Hereford, on a élevé par tonne d'ordures 908 mc. d'eau à une hauteur de 10 m. 95 en moyenne.

Au point de vue pécuniaire, l'incinération revient entre 0 fr. 65 et 1 fr. 35 la tonne.

Quant aux scories, on peut les évaluer à 20 °/₀ par tonne d'ordures incinérées.

Manschester	22,2 °/₀
Preston	30 °/₀
Dublin	26 °/₀
Birmingham	18 °/₀

Ces scories formées à haute température, ne contenant plus aucune trace de matières organiques nocives, présentent un aspect vitreux et sont d'une très grande dureté, leur composition est sensiblement la même partout.

Ci-dessous le résultat de quelques analyses :

Matières organiques.	» »
Silice	40,60
Chaux	10,30
Alumine	18,20
Oxyde de fer	22,80
Magnésie	1,90
Alcalis	5,10
Divers	1,10

Ces scories sont très recherchées en Angleterre, à tel point que les usines ne peuvent satisfaire aux commandes qu'elles reçoivent.

Elles servent aux remblais des routes où elles offrent l'avantage de ne se prêter qu'à un tassement restreint: pour l'empierrement des routes, pour la composition des lits bactériologiques utilisés dans la filtration des eaux d'égouts. Pour ce dernier emploi elles offrent sur le charbon, le coke ou les autres matières ordinairement employées, l'avantage de présenter un pouvoir absorbant plus grand et de se désagréger moins vite.

Enfin, un des débouchés les plus intéressants est certes la fabrication des dalles pour pavage; des installations de ce genre sont actuellement en marche dans de nombreuses villes anglaises, telles que Liverpool, Birmingham, Scheffield, Leicester, Bristol, etc.

Pour fabriquer ces dalles, on mélange des scories en poudre avec du ciment de Portland, elles reviennent généralement à 3 fr. 40 et sont vendues 4 fr. 40 le mètre carré : le bénéfice est encore là très sensible. On en a déjà pavé 10.000 mètres carrés de trottoirs.

Enfin, un ingénieur anglais a fait construire des villas en employant exclusivement comme matériaux de

construction des scories broyées et du ciment, le tout légèrement armé par de faibles quantités de fer noyé dans la masse.

Pour terminer, nous dirons que ce système, qui bien qu'encore peu répandu en France tend à s'y étendre, est depuis longtemps en fonction dans les autres pays.

Sur le continent, en plus des villes déjà citées, des essais ont été faits notamment à Hambourg, Monaco, Copenhague.

En Amérique, des destructeurs d'ordures fonctionnent à Montréal (Canada).

A Bahia, Buenos-Ayres, Para, Pernambuco, Manaos (Amérique du Sud).

A Durban, Blœmfontein, Johannesburg (Afrique du Sud).

A Melbourne, Sidney, Annandale (Australie).

A Wellington, Christchurch (Nouvelle-Zélande).

A Calcutta, Bombay, Karachi, Madras, Singapour (Indes).

Les résultats obtenus dans toutes ces villes sont des plus satisfaisants.

Une seule objection qui a été faite assez souvent nous semble juste ; c'est lorsque, l'usine d'incinération étant mal comprise, elle n'est desservie que par un unique chemin : le déchargement des voitures qui arrivent pleines se fait alors lentement et les oblige à un stationnement plus ou moins long. C'est pourquoi en Angleterre où plus de cent villes à l'heure actuelle incinèrent leurs ordures, on a obvié à cet inconvénient en établissant de nombreux débouchés autour de l'usine. Toutefois cet inconvénient sera toujours moindre ou presque nul lorsqu'on emploiera des voitures hermétiquement closes.

CONCLUSIONS

Nous avons terminé notre travail et nous pensons, malgré l'aspect diffus qu'il présente par endroits, avoir prouvé ce que nous avancions dans notre préface, à savoir : qu'à l'heure actuelle la question de l'enlèvement des ordures ménagères est une grosse question. On se rend compte un peu partout, grâce aux progrès de l'hygiène, qu'il y a là un *modus facendi* gros de conséquences ; les statistiques et les comptes rendus qui nous sont parvenus de l'étranger, de l'Angleterre surtout, nous ont fait voir combien nous étions en arrière, et nous ont fait comprendre pourquoi il était nuisible pour la santé publique de persister à collecter et à utiliser les ordures selon les anciens modes.

Les Congrès d'hygiène, les Expositions ont vulgarisé des modèles de voitures pour l'enlèvement en vase clos, des systèmes de fours pour leur incinération.

L'élan est donné : déjà Paris, Toulon, le Havre, Rouen, St-Etienne possèdent des usines de traitement des ordures ; d'autres villes ont mis le projet à l'étude. Félicitons-les, car elles éloignent notablement de

leurs agglomérations les épidémies et les maladies que nous avons citées au cours de notre thèse, elles tendent à supprimer ou tout au moins à améliorer la profession si dangereuse des boueux et des chiffonniers ; elles arrivent enfin à faire, de matières essentiellement nuisibles, des produits pas plus coûteux, de vente facile et d'utilité première. C'est là un point qui suffirait à lui seul pour défendre tout notre travail.

Vu et permis d'imprimer :
Montpellier, le 18 janvier 1912.
Le Recteur,
Ant. BENOIST.

Vu et approuvé :
Montpellier, le 18 janvier 1912.
Le Doyen,
MAIRET.

BIBLIOGRAPHIE

Barthélemy (Joseph). — De l'exemption d'impôts des agents diplomatiques à propos du refus des ambassadeurs à Paris de payer la taxe des ordures ménagères (Paris, 1906, in-8).

Bergès. — L'évacuation et l'utilisation des ordures ménagères (note tirée du génie civil, 1908, t. 53, p. 369).

Beumer. — Deutsche medicinische Wochenschrift, 1886.

Brouardel, Chantemesse et Mosny. — Enlèvement et destruction des matières usées (Traité d'hygiène, fasc. 15 et 16).

Brunfaut. — Les odeurs de Paris, 1880.

Calmette, Imbeaux, Pottevin. — Egouts et vidanges, ordures ménagères, cimetières (Paris, 1911).

Chevallier (A.). — Notice historique sur le nettoiement des rues de Paris (Annales d'hygiène et de médecine légale, Paris, 1845, t. 42, p. 262 ; Annales d'hygiène, 1832, t. 8, p. 216.

Colin (L.). — Paris, sa topographie, son hygiène et ses maladies (Paris, 1885, in-12).

Damour (E.). — Note sur l'incinération et sur les « destructeurs » d'ordures. Paris, 1909, in-4 (Extrait du Bulletin de la Soc. d'encouragement pour l'Industrie nationale, avril 1909).

Dassy (Ferdinand). — Les ordures ménagères, leur enlèvement et leur traitement (Paris, 1909).

Erwel (Ervin E.). — The fertilizing value of street swerpings and investigation made under the direction of H. W. Wiley, chief chemist. Washington, gov. printing office, 1898 (U. S. Departement of agriculture. Division of Chemistry, Bulletin n° 55).

Eschenoz-Sincholle. — Etude sur le traitement des ordures ménagères à basse température et leur transformation en engrais solides ou liquides (Lannois, 1894, in-4).

Fraenkel. — Zeitschrift für Hygiene, 1887, II, p. 251.

Godillot (Georges-Alexis). — Incinération des ordures ménagères, utilisation au chauffage des générateurs. Description des foyers (Comptes rendus du Congrès de Lille de l'Association francaise pour l'avancement des sciences, 1909, p. 221).

Kramer. — Die Bacteriologie in ihren Besiehungen zur Landwirthshaft (Vienne, 1890).

Leudet (Dr). — Rapport présenté au Conseil central d'Hygiène de la Seine-Inférieure sur la crémation des ordures ménagères (Rouen, 1895, in-8).

Maggiora. — Giornale della R. Academiia de medicina, 1887.

Manfredi. — Atti della R. Academia delle Science fis. mat. de Napoli, 1891).

Mazerolle (L.). — Organisation de la régie des transports d'ordures ménagères à l'usine de Romainville. Présentation des projets. Rapports de l'ingénieur et avis de l'inspecteur

général. Mémoire préfectoral et projet de délibération (Paris, 1908, in-4, p. 54, graphiques).

Miquel (P.). — De la désinfection des poussières sèches des appartements au moyen des substances gazeuses et volatiles (Paris, 1895).

Miquel (P.) et R. Cambier. — Traité de bactériologie appliquée à l'hygiène (Paris, 1902).

Müntz (A.). — Analyses chimiques. Méthodes analytiques. Méthodes analytiques appliquées aux substances agricoles (T. IV de l'Encyclopédie chimique).

Nansouty (Max de). — Actualités scientifiques (6e année, Paris, 1909, in-16).

Pignaut. — Principes d'assainissement.

Proust, Netter et Bourges. — Traité d'hygiène.

Razous (Paul). — Collecte, transport et utilisation des ordures ménagères (Compte rendu du Congrès de Lille de l'Ass. française pour l'avancement des sciences, 1909, p. 219).

Reiners. — Zeitschrift für Hygiene, 1887.

Rivière (Emile). — Le nettoiement des rues et des faubourgs au XVIe siècle, les privez, les aysens, de ses maisons, fiens, boues, immondices (Compte rendu du Congrès de Dijon de l'Ass. franç. pour l'avancement des sciences, 1911, p. 229).

Sautereau (G.). — Note sur l'incinération des ordures ménagères ou gadoues (25 août 1897, tirée de la Semaine des constructeurs).

Soper (A.). — Rapport sur les ordures ménagères (Engeneering news, 23 avril 1908).

Tardreu (A.).— Dictionnaire d'hygiène publique.

Tür. — Rapport sur les ordures urbaines en Amérique.

Uffelmann. — Centralblatt für Bacteriologie, 1881.

Vincey (Paul). — Assainissement, approvisionnement. Projet de régime nouveau pour les ordures ménagères de Paris. Avec préface du professeur Brouardel (in-4, 81 p. Paris, 1901).

Vogel (J.-H).— Die Beseitigung und Werwertung des Haussmulls von hygienischen und volkswirtschaftlichen Standpunckte. (Iéna, 1897, gr. in-8. L'enlèvement et l'utilisation des ordures ménagères).

Weyl (Th.). — Studien zur Strassenhygiene mit besunder Berucksichtigung der Mull verbrennung (Etude sur l'hygiène des rues et particulièrement sur l'incinération des ordures. Iéna, 1893, in-8).

Yvert. — Hygiène des rues, in-8. Paris, 1908.

Ouvrages à consulter

Disposal of servage and garbage in foreign countries. Foreign trade in coaltar and by products. Reports from consuls of the United States in answer to circulars from the department of State Washington, government printing office, 1899, in-8, 266 p. (Special consular Reports, XVII).

Travaux du Congrès d'assainissement et de salubrité.

Travaux du Comité d'hygiène publique.

Bulletin de l'Institut Pasteur.

Statistique sanitaire des villles de France et de l'étranger.

TABLE DES MATIÈRES

Avant-propos ix
Préface xi

PREMIÈRE PARTIE

Enlèvement

CHAPITRE I. — Aperçu historique. — Réglementation... 13
CHAPITRE II. — Des procédés d'enlèvement et de transport des ordures ménagères dans quelques villes..... 20
CHAPITRE III. — Procédés modernes d'enlèvement..... 40

DEUXIÈME PARTIE

Nocivité

CHAPITRE I. — Composition des ordures ménagères.... 47
CHAPITRE II. — Caractère dangereux des ordures ménagères 56
CHAPITRE III. — Affections causées par les ordures ménagères 69

TROISIÈME PARTIE

Traitement

CHAPITRE I. — Destruction des ordures ménagères..... 83
Conclusions..... 108
Bibliographie 111

SERMENT

En présence des Maîtres de cette École, de mes chers condisciples et devant l'effigie d'Hippocrate, je promets et je jure, au nom de l'Être suprême, d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la Médecine. Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent, et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail. Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe; ma langue taira les secrets qui me seront confiés, et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime. Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses! Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque!